



Universidade de Brasília

Departamento de Economia - FACE

Curso de Bacharelado em Ciências Econômicas

**O PAPEL DAS INCUBADORAS DE EMPRESAS COMO
INTERMEDIADORAS DA INOVAÇÃO: UMA AVALIAÇÃO DA
RELAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA**

Autor: Pedro Henrique de Castro Pires

Orientadora: Professora Andrea Felipe Cabello

Brasília – 2013



Universidade de Brasília

Departamento de Economia - FACE

Curso de Bacharelado em Ciências Econômicas

**O PAPEL DAS INCUBADORAS DE EMPRESAS COMO
INTERMEDIADORAS DA INOVAÇÃO: UMA AVALIAÇÃO DA
RELAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA**

Autor: Pedro Henrique de Castro Pires

Orientadora: Professora Andrea Felipe Cabello

**Monografia apresentada ao Departamento de
Economia da Faculdade de Economia
Administração e Contabilidade – FACE, da
Universidade de Brasília – UnB, como requisito
parcial à obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Econômicas.**

Brasília – 2013

Universidade de Brasília
Departamento de Economia - FACE
Curso de Bacharelado em Ciências Econômicas

Monografia apresentada ao Departamento de Economia da Faculdade de Economia Administração e Contabilidade – FACE, da Universidade de Brasília – UnB, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas. A banca examinadora resolveu atribuir a menção SS ao aluno Pedro Henrique de Castro Pires.

**O Papel das Incubadoras de Empresas Como Intermediadoras da
Inovação: Uma Avaliação da Relação Universidade-Indústria**

Pedro Henrique de Castro Pires

Aprovado por:

Professora orientadora: Andrea Felipe Cabello

Professora: Geovana Lorena Bertussi

Brasília, 17 de dezembro de 2013.

Agradecimentos

Agradeço à minha orientadora Andrea Cabello pela disposição e prontidão para me atender. E, principalmente, por sempre me indicar o melhor caminho a percorrer durante a elaboração deste trabalho.

Aos professores do departamento de Economia da Universidade de Brasília pela formação proporcionada, em especial à professora Geovana Bertussi, quem mais me despertou o interesse pelos estudos em Economia.

Aos meus amigos, pelo apoio, conversas e bom humor que fizeram dos meus dias de estudante mais tranquilos e interessantes. E também pelos conselhos, que se mostraram realmente úteis nesta fase.

À Sonia Sennane por seu apoio incondicional e motivação, pelas conversas e pelo carinho, sem os quais o trabalho teria sido muito mais árduo.

Ao meu pai Juarez Pires, à minha mãe Vera Pires e à minha irmã Raquel Pires por serem uma base e uma luz para mim, por serem motivos de grande alegria e por me apoiarem minhas decisões e nas horas mais difíceis.

Resumo

A inovação é um curioso fenômeno humano cujo funcionamento ainda necessita de análise e desenvolvimento acadêmico. Devido a sua complexidade, ainda é difícil uma determinação completa por meio de modelos, sendo preferível sua análise por quadros analíticos, como a abordagem de Sistemas de Inovação. Neste trabalho exploramos a atuação de intermediários da inovação, em especial as incubadoras, dentro destes sistemas, analisando alguns resultados deste setor e comparando-os aos de setores tradicionais da economia, observando principalmente o aspecto da relação universidade-indústria. Encontramos indícios significativos que reforçam a necessidade desses agentes em novos negócios e seu potencial para impulsionar o desenvolvimento econômico.

Palavras-chave: sistemas de inovação; intermediação na inovação; incubadora de empresas; relação universidade-indústria, empresas *spin-off*, *start-ups*.

Abstract

Innovation is a curious human phenomenon whose functioning requires further academic analysis and development. Due to its complexity, it is still difficult to completely determine it through modeling, being preferable its analysis through analytical frameworks, as the Innovation Systems approach. In this present study, we explore the performance of innovation intermediaries, especially business incubators, in these systems, analyzing some results of the sector and comparing them to the ones of traditional sectors of the economy, mainly observing the university-industry relations. We have found significant evidence which reinforces the idea of the necessity of these agents working with new businesses and its potential to booster economic development.

Keywords: innovation systems; intermediation in innovation; business incubators; university-industry relations; *spin-off* companies; start-ups.

Lista de Tabelas, Quadros e Gráficos

Tabela 1 Razão Patentes/Produção científica dos BRICs e países selecionados	34
Tabela 2 - Empresas Inovadoras por país (2008)	36
Tabela 3 - Grau de novidade do principal produto e/ou principal processo nas empresas que implementaram inovações, segundo as atividades selecionadas da indústria e dos serviços - Brasil - período 2006-2008	37
Tabela 4 - Fontes de informação para inovação, por atividades da indústria, dos serviços selecionados e de P&D Brasil - período 2006-2008.....	38
Tabela 5 - Principal responsável pelo desenvolvimento da inovação implementada, segundo as atividades da indústria, dos serviços selecionados e de P&D Brasil - período 2006-2008	39
Tabela 6 - Proporção GEPD/GBPD dos BRICs e Coréia do Sul.....	40
Tabela 7 - Alianças Estratégicas das incubadoras, participação por tipo de parceiro	44
 Quadro 1 Desenvolvimento histórico das incubadoras	26
Quadro 2 - Definição de estratégias de inovação de empresas incubadas.....	46
 Gráfico 1 - Produção científica, segundo meio de divulgação no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 2000-2010	33
Gráfico 2 - Total de empresas selecionadas que inovam, 2006-2008 (CNAE)	36
Gráfico 3 - Brasil: Dispendios realizados nas atividades inovativas de empresas que implementaram inovações, segundo as atividades selecionadas da indústria e dos serviços, 2005/2008 (CNAE)	40
Gráfico 4 - Evolução do Número de Incubadoras no Brasil.....	42
Gráfico 5 - Alcance das inovações dos setores avaliados	47

Sumário

1	Introdução	1
2	Inovação: Conceitos, problemas e a relação Universidade-indústria.....	3
2.1	Conceitos gerais de inovação e quadro analítico utilizado	3
2.2	Fatores limitadores da inovação.....	11
2.3	A relação universidade-indústria	14
2.4	A relação Universidade-Indústria no Brasil.....	17
3	A outra relação universidade-indústria: empresas <i>spin-off</i> , intermediação e o papel das incubadoras	20
3.1	Empresas <i>Spin-off</i> e Inovação Gerada na Universidade.....	20
3.2	Agentes Intermediadores e suas funções	21
3.3	O intermediador analisado: a Incubadora de Empresas.....	26
4	inovação, Incubação de empresas e setores tradicionais da economia brasileira	33
4.1	A atividade de inovação no Brasil	33
4.2	A atividade de incubação no Brasil	41
4.3	Entrevista	47
4.4	Problemas encontrados na análise e proposições para próximos estudos	49
5	Conclusão	50
6	Referências Bibliográficas.....	51

1 INTRODUÇÃO

A motivação deste estudo surgiu da ênfase dada dentro dos cursos de ciências econômicas à importância da inovação no desenvolvimento e crescimento econômico. A inovação é vista, por vezes, como o real motor do crescimento econômico de longo prazo (Solow, 1956) e o processo de inovação tem sido extensivamente estudado na literatura.

Não há nada mais humano do que a própria inovação. Aparentemente, há algo inerentemente humano em buscar fazer as coisas de maneiras novas e testá-las na prática (Fargerberg, 2005). Com o seu córtex cerebral superdesenvolvido, o ser humano foi capaz de inverter a direção da adaptação. Enquanto, dentro de uma perspectiva evolutiva, os animais se adaptam ao ambiente por meio de um processo de mutação e seleção natural, o homem desde muito cedo passou a adaptar o ambiente às suas necessidades, encurtando os milhares de anos de lento processo evolutivo. Essa mudança curiosa tem motivado diversos estudos, com o número de artigos relacionados à inovação aumentando vertiginosamente nas últimas décadas.

Por exemplo, a simples fabricação de ferramentas de caça, utilizando pedras lascadas, madeira e fibras, permitiu uma facilidade maior para a obtenção de alimentos. Com a diminuição do tempo para se coletar alimentos, nossos ancestrais tinham mais tempo para se dedicarem a outras atividades, como, por exemplo, a criação de novas e melhores ferramentas. Extrapolando isto para diversas invenções sucessivas, que pouparam tempo e energia, permitindo um maior tempo a outras atividades, como o estudo, temos aí a ideia básica do processo primitivo de inovação tecnológica.

O que pensamos ser uma inovação única é geralmente resultado de um processo muito longo, com várias inovações interligadas. Basta observar um livro, que dependeu do longo desenvolvimento do papel, das diversas técnicas de impressão (cópia à mão, xilogravura, tipografia, até chegarmos às técnicas impressão atuais), do desenvolvimento de tintas e da escrita. Tudo isto resultou neste instrumento de propagação do conhecimento de capa dura e milhares de palavras.

Assim, o estudo da inovação visa exatamente investigar como esse processo se desenvolve, quais seus fatores causais, seus efeitos e como o impulsionar. Neste

trabalho, focaremos em como agentes intermediadores da inovação, em especial as incubadoras, atuam no processo de inovação e tentaremos mostrar como a relação universidade-indústria (que consideramos essencial no processo) é mais intensa com empresas *spin-off* (com as incubadoras atuando como intermediadora dessa relação) do que com as empresas tradicionais. Portanto, definimos nosso objeto de estudo como as incubadoras de empresas e, conseqüentemente, as empresas incubadas (*spin-off*). O Brasil foi o escolhido óbvio para a análise, não só pela maior facilidade de acesso aos dados, mas também por ser um dos maiores expoentes do mercado de incubação no mundo (Anprotec, 2012).

Este trabalho foi dividido em três capítulos, cada um com suas respectivas seções. Na primeira seção do primeiro capítulo, tratamos de conceitos gerais de inovação relacionados à nossa análise, bem como do quadro analítico a ser utilizado. A segunda seção ressalta entraves e dificuldades no processo de inovação, alguns dos quais podem ser minimizados pela presença de um intermediador. A terceira abordará a relação universidade-indústria e sua importância dentro da inovação, com enfoque no caso brasileiro.

O segundo capítulo, que visa alinhar visões sobre o tema e indicar a análise, expõe nosso objeto de estudo, analisando as características das empresas *spin-off*, o papel dos intermediadores e o desenvolvimento e atuação das incubadoras. Esse capítulo é parte.

O terceiro capítulo contém a análise estatística, na qual foram analisados os dados da Associação Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras – Anprotec – sobre incubadoras e empresas incubadas (2011) e a relação da indústria brasileira geral com inovação (Pesquisa de Inovação Tecnológica - PINTEC, IBGE, 2012), além de diversos outros estudos europeus e americanos sobre o tema. Uma seção adicional contendo *insights* sobre o tema em uma entrevista com um agente-chave do processo de incubação e relação universidade-indústria foi colocada para fornecer a visão de profissionais da área.

Espera-se que este trabalho seja útil para esclarecer o papel de incubadoras de empresas na inovação e na relação universidade-indústria, bem como indicar futuros estudos e análises quantitativas mais elaboradas.

2 INOVAÇÃO: CONCEITOS, PROBLEMAS E A RELAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA

2.1 Conceitos gerais de inovação e quadro analítico utilizado

Para analisar o papel das incubadoras dentro do processo de inovação, é imprescindível a compreensão de conceitos e teorias envolvidos no tema. Em termos gerais, há um bom arcabouço teórico e comprovação empírica sobre o papel da inovação nas mudanças econômicas e sociais no longo prazo, bem como de suas consequências (Solow, 1956; Arrow, 1962, Romer, 1994, entre outros). Contudo, o funcionamento do processo de inovação, seus determinantes e peso de cada fator ainda necessitam de elaboração mais adequada.

Schumpeter, no segundo capítulo de seu trabalho seminal sobre inovação e desenvolvimento econômico *Teoria do Desenvolvimento Econômico* (1964), define o fenômeno como mudanças significativas na função de produção de uma economia. Tais mudanças podem ser classificadas como:

- a) introdução de um novo produto;
- b) introdução de um novo processo de produção;
- c) abertura de um novo mercado;
- d) conquista de novas fontes e matérias-primas;
- e) estabelecimento de uma nova organização de produção e comercialização

Para este importante economista, estas mudanças partem da esfera industrial e comercial, não da esfera dos consumidores finais. Além disso, defende que a inovação geralmente vem em novas empresas, não de empresas tradicionais já estabelecidas (compreendemos que atualmente a inovação é fortemente observada em grandes empresas, mas concentremo-nos na percepção do autor sobre novas empresas). Sob este ponto de vista, as incubadoras vão exatamente facilitar a atuação destas empresas nascentes provocadoras de mudanças na esfera econômica.

É também enfatizado na obra que o financiamento é fundamentalmente necessário, “tanto na prática como na teoria” (p.80). Sendo assim, a análise do desenvolvimento econômico de Schumpeter observa três elementos essenciais: as “novas combinações de meios de produção”, o empresário e o crédito. Este último

teria como principal função financiar o desenvolvimento, que por sua vez cria e alimenta esse mercado, dentro da perspectiva de fluxo circular.

Para Fagerberg (2005), a inovação é especialmente importante para o crescimento econômico de longo prazo, pois introduz variedade na economia. Este autor também aponta que a inovação normalmente se concentra em certos setores, o que pode levar a um crescimento maior destes setores na economia, mudanças estruturais na produção e demanda, e também mudanças organizacionais e institucionais (este último crucial para a habilidade de criar e se beneficiar da inovação). Além disso, temos que a inovação é fator de grande influência sobre as diferenças econômicas de firmas/regiões/países. Firmas inovadoras obtêm mais sucesso comercial que seus adversários. Países e regiões inovadoras em geral estão no topo da pirâmide de renda e têm melhor capacidade produtiva, enquanto outros que desejem alcançar os países/regiões líderes devem investir no aumento da sua capacidade de inovação (processo de *catching up*).

É necessário ressaltar uma distinção importante entre invenção e inovação. Enquanto o primeiro é visto como a primeira ocorrência de uma ideia para um novo produto ou processo, o segundo é caracterizado como a primeira tentativa de colocar a ideia em prática. Enquanto invenções podem ocorrer em qualquer lugar, a exemplo das universidades, mas também em firmas, que são comumente mais capazes de combinar o conhecimento, habilidades e recursos necessários ao processo (Fagerberg, 2005). Dentro deste conceito, podemos dizer que a incubação de empresas visa exatamente facilitar a transição de “invenção” para “inovação”.

Edquist (2011) sugeriu dividir a categoria de inovação de processo de produção em duas: inovações organizacionais de processo e inovações tecnológicas de processo. A primeira seria referente a novas maneiras de se organizar a produção e a segunda à introdução de novas máquinas no processo. Em outra abordagem baseada em Schumpeter, Freeman e Soete (1997), classificam a inovação analisando quão radical é essa inovação frente à tecnologia atual. Esses autores veem três classificações, a primeira sendo “inovações marginais” (aprimoramento da tecnologia atual), a segunda chamada de “radicais” (um tipo completamente novo de maquinaria) e a terceira de “revolução tecnológica”, que seria um conjunto de novas tecnologias de grande e extenso impacto. Num primeiro

momento, as empresas analisadas se encaixariam mais na primeira e segunda classificações, sendo a terceira mais esporádica e de difícil previsão.

Devido ao seu caráter multidisciplinar e a grande extensão alcançada pelos estudos relacionados à inovação, fica difícil conciliar os diversos conceitos pertinentes ao tema. Felizmente, o Manual de Frascati (2002) propõe a metodologia básica para a definição de indicadores e conceitos relacionados à Pesquisa & Desenvolvimento, a qual define como Investigação e Desenvolvimento Experimental (ID) (p.43, versão portuguesa):

“A investigação e o desenvolvimento experimental (ID) incluem o trabalho criativo levado a cabo de forma sistemática para aumentar o campo dos conhecimentos, incluindo o conhecimento do homem, da cultura e da sociedade, e a utilização desses conhecimentos para criar novas aplicações.”

A ID pode ser dividida em três atividades diferentes: investigação básica, investigação aplicada e desenvolvimento experimental (p. 43).

“A **investigação básica** consiste em trabalhos experimentais ou teóricos iniciados principalmente para obter novos conhecimentos sobre os fundamentos dos fenômenos e fatos observáveis, sem ter em vista qualquer aplicação ou utilização particular. A **investigação aplicada** consiste também em trabalhos originais realizados para adquirir novos conhecimentos; no entanto, está dirigida fundamentalmente para um objetivo prático específico. O **desenvolvimento experimental** consiste em trabalhos sistemáticos baseados nos conhecimentos existentes obtidos pela investigação e/ou pela experiência prática, e dirige-se à produção de novos materiais, produtos ou dispositivos, à instalação de novos processos, sistemas e serviços, ou à melhoria substancial dos já existentes.”

Com o conceito em mãos, a partir de aqui utilizaremos as definições do Manual de Frascati (caso seja possível, dependendo da definição dos autores) para limitar as atividades estudadas. Caso haja uma conciliação entre os conceitos utilizados pelos autores e o Manual (como em Freeman e Soete, 1997), daremos preferência à classificação Frascati.

Listados os conceitos básicos relacionados à inovação, vamos às abordagens mais complexas. Um aspecto importante da inovação é a sua natureza sistêmica. Atividades inovadoras em firmas dependem pesadamente de recursos externos (Fagerberg, 2005). Uma abordagem usual desse aspecto é a delineação de sistemas com base em características tecnológicas, industriais ou setoriais

(Freeman *et al.*, 1982), mas outros fatores relevantes também podem ser colocados, como instituições (leis e regulação), o processo político, a infraestrutura de pesquisa pública, instituições financeiras e qualidade da mão de obra, entre outros.

Observando esse aspecto sistêmico, alguns autores criaram o conceito de Sistema Nacional de Inovação (SNI), primeiramente usado por Freeman (1987), que definiu SNI como (tradução livre) “a rede de instituições nos setores público e privado cujas atividades e interações iniciam, importam e difundem novas tecnologias”. Lundvall (1992), em consonância com o anterior, defende que as duas dimensões mais importantes para a definição de sistemas de inovação (SI)¹ são “a configuração institucional” e “a estrutura de produção”. Nelson (1993), no entanto, enfatiza o papel das organizações que promovem a criação e a disseminação de inovação como o fator mais relevante dentro de SIs.

A partir destas definições, três proeminentes quadros analíticos que observam o papel da universidade dentro dos sistemas nacionais de inovação foram estabelecidos. As observações apresentadas facilitam e orientam o pesquisador interessado na área, trazendo mais luz à complexidade destes sistemas, além de fornecer conceitos úteis a este presente trabalho. O primeiro é a perspectiva de Edquist, o segundo seria a perspectiva “*Mode 2*”, associado principalmente a Michael Gibbons *et al.* (1994). O terceiro, o “*Triple Helix*”, foi popularizado por Etzkowitz e Leytesdorff (1997).

A concepção de Edquist (2005) dos sistemas nacionais de inovação é “todos os fatores econômicos, sociais, políticos, organizacionais, institucionais e outros que influenciem o desenvolvimento, difusão e uso de inovações.” Apesar de bastante útil para fornecer uma visão geral sobre o sistema, é difícil considerar a abordagem de Edquist como uma teoria, já que não fornece indicadores ou modelos de análise.

A perspectiva *Mode 2* observa o que seria uma evolução ou nova etapa nos sistemas de inovação, de maneira que estes se tornaram mais conectados, interdisciplinares e pluralísticos. Esta relação mais interdependente entre as diversas instituições que compõe o SNI contrasta com a concepção de Edquist, na qual não estavam tão próximas. Ainda, Mowery e Sampat (2005) apontam que *Mode 2* pode

¹SIs é a área de estudo que analisa a natureza sistêmica da inovação. Dentro da literatura analisada, o que se pôde perceber é que o conceito de SNI se encaixaria dentro dos estudos de SIs, em complementaridade com sistemas regionais e setoriais de inovação.

ser um reflexo da “aumentada escala e diversidade de conhecimentos necessários para pesquisa científica”, o que basicamente significa um aumento no número de pesquisas interdisciplinares e aumento de colaborações entre as instituições. Isto poderia ser caracterizado mais como um estudo de um fenômeno em particular do que realmente um quadro analítico sobre inovação, cuja aplicação dependeria de um avançado estágio de evolução da pesquisa científica, talvez uma abordagem arriscada para o caso brasileiro.

A concepção *Triple Helix* adiciona o governo à relação universidade-indústria. A ideia se baseia na observação de uma maior complexidade nas relações universidade-governo-indústria, acarretando mudanças institucionais e mesmo informais significativas. Um exemplo seria a mudança de foco nas universidades de ensino e produção científica básica para a aplicação de conhecimentos e pesquisas conjuntas com a indústria, com o governo agindo como motivador e criador de políticas para o setor.

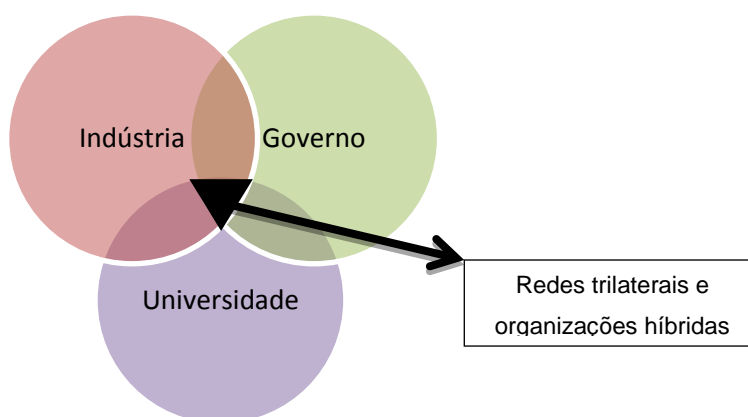


Figura 1 - Concepção Triple-Helix, adaptado de Etkowitz (2002)

Dentro da perspectiva Triple-Helix, organizações híbridas (e.g., incubadoras e parques tecnológicos) e redes de comunicação trilaterais surgem da maior interação entre os três setores, como resultado da complexidade acima citada. É nesse meio de interação que surgem os agentes intermediadores da inovação a serem melhor explorados no capítulo subsequente.

No entanto, uma falha comum destas três perspectivas é a falta de estabelecimento de objetivos claros, indicadores e modelos de análise, fato que explica a caracterização destas concepções com “quadros analíticos”, e não como teorias ou modelos. No entanto, à falta de um modelo a ser aplicado, utilizamos a

abordagem dos sistemas nacionais de inovação, em especial o Triple-Helix, para analisar o tema.

O que podemos observar nestas definições é a própria falta de uma definição amplamente aceita, bem como conceitos e fatores mais importantes dos SIs. Esta é uma área de estudo que ainda necessita de aprimoramento e discussão, mas cujos *insights* e concepções atuais já fornecem orientação para a análise.

Edquist (2005) apresenta as atividades dentro de sistemas nacionais de inovação que considera mais importantes, dos quais destacamos: a capacidade de estabelecer comunicação entre os diferentes componentes do SI (*networking*), trazendo novos elementos e integrando-os às esferas do sistema; a atividade de incubação, provendo acesso à estrutura física, suporte administrativo e etc. para start ups tecnológicas; financiamento, essencial para o desenvolvimento e comercialização do conhecimento novo gerado; e provisão de serviços de consultoria relacionados a processos de inovação (consultoria legal, administrativa, comercial, entre outros).

Chamamos a atenção para estas atividades, pois elas são ou desempenhadas pelas incubadoras de empresas ou intermediadas pelas mesmas, de modo que dentro de SIs nosso objeto de estudo pode desempenhar papel fundamental para a inovação dentro do atual contexto econômico. A complementaridade ou fator substituição dessas atividades será apresentada mais à frente, no capítulo que trata especificamente sobre inovação.

Observa-se a forte complementaridade entre componentes dos sistemas na literatura analisada. Fagerberg (2005) chama a atenção para o fato que, caso um dos componentes críticos (financiamento, suporte, divulgação, etc.) esteja faltando ou seja falho, este pode comprometer, interromper ou frear o crescimento de todo processo. Neste âmbito, podemos inserir a necessidade de intermediadores na inovação, que definiremos mais à frente, ou de políticas específicas para estes sistemas para prevenir entraves, como falta de infraestrutura econômica ou mesmo física e a falta de qualificação.

Outro aspecto relevante para o nosso estudo é a geografia da inovação. A existência de incubadoras pode promover interações mais frequentes entre os agentes e entender os fatores envolvidos é necessário. Asheim e Gertler (2005) mostram que, dependendo do tipo de conhecimento utilizado pela indústria, a

proximidade geográfica se torna fator essencial para a promoção da inovação. Os autores defendem que o conhecimento tácito (*learning by doing*) seria essencial para firmas com base de conhecimento sintético², como resultado do ganho de experiência da mão de obra. Firms com base de conhecimento analítico³ teriam como fator essencial a relação com organizações geradoras de conhecimento (e.g., universidades) para seu processo inovador. Em ambos os casos, a concentração geográfica de organizações e instituições do SI potencializa o processo inovador das firmas. Quanto mais intensiva em conhecimento (*knowledge-intensive*) for a indústria, mais alto o grau de concentração geográfica.

Keppler (2007) robustece esta análise ao encontrar que a concentração de firmas que operam no mesmo setor em um local pode levar a efeitos positivos significantes, devido à possibilidade de troca de informações e relações informais entre os agentes. Deeds *et al.* (1998) mostrou que uma alta concentração de firmas similares pode facilitar o acesso a informações, funcionários qualificados e estruturas de suporte, beneficiando-se assim da proximidade geográfica.

Há, porém, outra visão que aponta a importância da globalização na distribuição do conhecimento e no processo inovador. Conciliando as duas visões, Mackinnon *et al.* (2002) argumentam que firmas concentradas em um local particular necessitam de acesso a fontes de conhecimento não-locais como um complemento essencial ao conhecimento gerado e compartilhado localmente. Isto reforça a ideia de natureza sistêmica e interconectada da inovação, que nos dias atuais obteve um alcance além das fronteiras entre nações, reforçada por multinacionais, relações formais e informais entre instituições e a evolução dos sistemas de comunicação globais (e.g., a internet).

Outro fator de destaque é a ideia que mesmo que haja a criação de novos conhecimentos em vários locais, somente nos locais onde esse conhecimento pode ser absorvido e aplicado é que há a possibilidade de transformar essa ideia em renda e crescimento econômico. Portanto, a presença de universidades é condição necessária, mas não suficiente para a promoção do desenvolvimento econômico regional (Fini *et al.*, 2011).

Finalmente, para concluir esta primeira parte sobre conceitos da inovação, cabe aqui a análise da importância da evolução do sistema de patentes. O sistema

² Aplicação ou nova combinação de conhecimento já existente.

³ Criação ou expansão de conhecimento.

de patentes é justificado pela ideia de retornos de monopólio sobre uma determinada invenção, já que ao limitar a comercialização e produção de um novo produto a apenas uma empresa, automaticamente concede-se à mesma a obtenção de lucros de monopólio sobre o produto em questão. Este possível lucro é visto como um incentivo à inovação e, portanto, um potencializador do processo de inovação na economia. Arrow (1962) justifica a necessidade destas ferramentas devido à dificuldade de se obter retornos sobre o ID nas firmas. Como a inovação, em um ambiente sem meios de proteção intelectual, seria apropriada por outras firmas, a firma que gerou o novo produto ou processo seria estimulada a subinvestir em ID, o que não seria socialmente ótimo.

No entanto, ao criarem-se monopólios, teoricamente, criam-se também distorções na economia que seriam prejudiciais no longo prazo e na economia como um todo. Esta contradição foi parte integrante do início das discussões sobre patentes (final do século XIX), como aponta Granstand (2005), quando grupos defensores do livre-mercado debatiam ferrenhamente com grupos pró-patentes.

Esta discussão é extensamente analisada por Machlup e Penrose (1950), em artigo no qual listam os principais argumentos dos dois lados e os embates mais significativos até o início do séc. XX. Os autores observaram que os quatro tipos de argumentos principais da discussão eram (tradução livre):

1. O direito natural do indivíduo à propriedade de suas ideias;
2. Que o conceito de Justiça requer que o indivíduo receba recompensa pelos seus serviços em proporção à utilidade dos mesmos à sociedade;
3. O progresso industrial é desejável à sociedade e as invenções e exploração das mesmas são úteis à sociedade;
4. Para assegurar uma taxa de criação de invenções sustentável, é necessária a divulgação das invenções e, na ausência de proteção, o inventor as manterá em segredo, prejudicando a sociedade.

Cada um dos argumentos foi igualmente rebatido e reforçado, não trazendo nenhuma decisão final sobre o assunto. No entanto, a controvérsia política resultou numa “vitória” para os defensores das patentes, segundo os autores, o sistema passou a ser utilizado em vários países do mundo. Andrea Cabello (em conversas informais durante a revisão deste presente trabalho) defendeu que a existência de

patentes, mesmo que mais curtas, não seriam “uma ‘vitória’, mas um compromisso ou uma barganha”.

Nelson (1993) indica que, apesar de haver certo consenso na academia sobre as contribuições positivas do Sistema de Patentes à economia, essas contribuições parecem ser secundárias e complementares a outros fatores, entre os quais outros desenvolvimentos institucionais como o sistema geral de propriedade intelectual.

A proteção à propriedade intelectual é de suma importância para novas empresas, que não tem ainda a estrutura e alcance das empresas maiores do setor no qual ela está se inserindo. Permitir a essas empresas o pleno usufruto de suas invenções é uma premissa básica no auxílio e intermediação da inovação (Hoppe e Ozdenoren, 2005).

2.2 Fatores limitadores da inovação

O destaque feito aos entraves e problemas, que poderia com certeza ser entremeado na seção anterior sem maiores problemas, justifica-se pelo fato que o objetivo deste estudo é mostrar como certos entraves e problemas podem ser minimizados pela existência de um intermediador, em particular uma incubadora. Na seção “Intermediação na Inovação” exploramos com maior clareza as funções de intermediadores e os entraves que teoricamente são combatidos pelos mesmos. Embora os fatores causais da inovação não estejam completamente compreendidos, o estudo da inovação também envolve a análise de aspectos limitantes à inovação, e alguns serão destacados aqui.

Em geral, algumas limitações são bastante evidenciadas na literatura. Entre eles, a falta de mão de obra qualificada, falta de investimento em educação básica e superior, dificuldades ao investimento, *path-dependency*, falta de apoio institucional/organizacional, entre outros (Arthur, 1989; Etkowitz *et al*, 2005; Edquist, 2011).

Um problema comumente ressaltado na literatura é a dependência histórica (*path-dependency*). Com o surgimento de tecnologias diferentes para o mesmo fim, as firmas geralmente devem escolher qual tecnologia querem desenvolver para concorrer no mercado. Arthur (1989) afirma que quando a firma escolhe um caminho para desenvolver certa tecnologia muito cedo, ela pode – caso tenha sorte –

aproveitar vantagens de “primeiro jogador” ⁴. No entanto, a firma pode também se encontrar preso em certo caminho de inovação por meio da sequência histórica de escolhas, entre vários efeitos que reforçam o caminho escolhido, ao passo que outra firma mais paciente pode encontrar um caminho superior de desenvolvimento. Isto deixaria a primeira firma em apuros, já que o investimento e esforço empregados tornariam a mudança para o caminho superior muito custosa ou simplesmente seria tarde demais (a exemplo do teclado QWERTY, David, 1985).

A sequência histórica de escolhas depende do tipo de retorno de escala do produto em estudo. A sequência terá um papel maior na dominância de certa tecnologia caso a função possua retornos crescentes em escala. Isto é, a escolha acidental de uma tecnologia em dado momento pode determinar que aquela tecnologia domine o mercado em situações de retornos crescentes de escala, e é difícil saber se essa tecnologia seria a “superior” ou “mais avançada”. No caso de retornos constantes ou decrescentes, o fator eficiência da tecnologia seria mais relevante.

Observando outro aspecto negativo, Gorodnichenko e Schnitzer (2010) argumentam que, principalmente em países subdesenvolvidos, limitações financeiras restringem a capacidade de inovar e exportar de empresas domésticas e que este efeito é ainda mais ampliado quando essas limitações forçam investimentos em exportação e investimentos em inovação a serem substitutos, quando na verdade deveriam ser complementares. Isto se torna um fator limitante ao processo de *catching up* de países subdesenvolvidos.

Uma corroboração deste argumento é Savignac (2007), que encontrou evidências no mercado francês de que limitações ao financiamento reduzem significativamente a probabilidade de empresas tenham atividades relacionadas à inovação. Tal observação é reforçada por Silva e Carreira (2011), em estudo similar na economia portuguesa.

Isto reflete o provável maior problema de produtos inovadores, que é a incerteza inerente a novos empreendimentos e invenções. É desta incerteza que provêm o risco de não-comercialização do produto, principalmente da incerteza

⁴ Em mercados competitivos, a primeira firma a comercializar um novo produto pode se beneficiar de lucros de monopólio, além de reputação e status entre os consumidores, sobre o produto durante o período em que as outras empresas ainda estão assimilando a inovação e não entraram no mercado.

sobre a lucratividade de uma nova invenção. Esta incerteza levaria a dificuldades de financiamento, distribuição e seleção de novas invenções, situação na qual um agente intermediador seria necessário (Hoppe e Ozdenoren, 2005). É principalmente neste âmbito que pretendemos mostrar a importância da intermediação na inovação. Em relação a *start-ups* tecnológicas, Etwokitz *et al* (2005) aponta as principais causas de falência de novas empresas: falta de capital, falta de habilidades de gerenciamento e conhecimento insuficiente do mercado no qual está inserida.

Esta incerteza pode ser abordada pelo conceito de informações assimétricas (quando um agente tem mais informação que outro sobre um mesmo aspecto que os afeta). Sahlman (1990) utilizou esta lógica para criar a base para a análise de *venture finance*. Este defende que certos mecanismos vistos no processo de *venture finance* (compensação de gastos, *staging*⁵, monitoramento e controle das empresas investidas) poderiam minimizar os problemas apresentados no parágrafo anterior.

O'Sullivan (2005) observa outro aspecto importante da relação entre financiamento e inovação. Setores favorecidos por sistemas nacionais de financiamento irão se tornar cada vez mais proeminentes na economia, enquanto outros setores menos desenvolvidos tendem a se estagnar e não se desenvolver. Tal tendência pode criar distorções que não são necessariamente o melhor caminho (em argumento similar ao *path-dependency*) e restringir setores que, caso recebessem apoio necessário, se tornariam muito mais importantes no cenário nacional.

Em um âmbito mais macroeconômico, Edquist (2011) ressalta que políticas para a inovação geralmente são desenhadas ou implantadas sem que se identifique qual o problema que a política pretende resolver, o que cria procedimentos inadequados. A ação pública é extremamente necessária para facilitar e simplificar a difusão e criação da inovação, criando e modificando a tributação e regras de maneira adequada, porém a falta de consenso sobre o processo de inovação, bem como a de indicadores adequados, impede a criação de políticas apropriadas de inovação.

Observando mais especificamente o caso brasileiro, A PINTEC 2008 (publicada em 2012) mostra que as empresas brasileiras apontam como principais problemas e obstáculos à inovação: a escassez de serviços técnicos; dificuldades

⁵ Simulação de investimentos e projeções

para se adequar aos padrões; escassas possibilidades de cooperação; falta de informação sobre o mercado; falta de informação sobre a tecnologia; falta de pessoal qualificado; escassez de fontes de financiamento; elevados custos da inovação; e riscos econômicos excessivos.

Chiarini e Vieira (2012) avaliam que há uma defasagem entre os recursos financeiros e os recursos humanos para a inovação no Brasil. Enquanto que as áreas que mais alocam recursos financeiros são as ciências biológicas e engenharias, há uma concentração significativa de recursos humanos nas ciências humanas (que representam 37% do total, enquanto as engenharias totalizam 13%). Isto pode indicar que o Brasil não está formando recursos humanos suficientes para realizar o processo de *catching up*, já que para tal é necessário o capital humano qualificado nas áreas tecnológicas.

2.3 A relação universidade-indústria

Os laços entre a universidade e indústria, ao menos em escala mundial, têm se multiplicado e intensificado nos últimos tempos, de modo que seus efeitos têm de ser analisados com mais cautela e devidamente explanados. Observa-se na literatura uma dificuldade de estabelecer relações causais e indicadores confiáveis, provavelmente devido à característica mutável da inovação e também pela falta de consenso sobre diversos conceitos, que são utilizados de maneiras diferentes nos diversos artigos analisados.

Dentro da perspectiva dos SNIs, Mowery e Sampat (2005) apresentam o papel das universidades dentro desses sistemas. As “saídas” (*outputs*) dessas instituições seriam basicamente, mas não apenas: informação científica e tecnológica (que influenciariam o ID dentro das firmas), equipamento e instrumentação (usados por firmas em seus processos de produção e pesquisa), capital humano e habilidades (por meio de seus graduados), redes de informação de capacidades científicas e tecnológicas (que facilitam a difusão de informações), e protótipos de novos produtos e processos.

Corroborando o parágrafo anterior, Pavitt (2005) afirma que os benefícios práticos da maior parte da pesquisa na universidade são indiretos ou velados, e que, provavelmente, a maior contribuição vem da provisão de profissionais graduados treinados por pesquisadores de ponta. Esses graduados seriam capazes de aplicar

os novos métodos, habilidades e *insights* do meio acadêmico à investigação aplicada das firmas.

O mesmo autor aponta que as relações universidade-indústria são extremamente difíceis para as firmas gerenciarem. Uma reclamação comum entre os gerentes das firmas é que as universidades operam com linhas de tempo mais extensas, dando pouca importância aos prazos urgentes das empresas. Por outro lado, as universidades se encontram na situação desvantajosa de serem vistas como um executor de projetos industriais de baixo custo. Há o receio de comprometerem-se com as necessidades de curto-prazo das empresas em detrimento de pesquisas básicas de longo-prazo, formação acadêmica, e desenvolvimento da experimentação e pensamento crítico (Salter *et al*, 2000).

Esse ponto de vista é reforçado por Hicks e Hamilton (1999) ao analisar a produção de artigos científicos nos Estados Unidos entre 1981 e 1994. Esses autores encontraram uma diferença significativa entre os artigos somente com autores acadêmicos e artigos coautorados por acadêmicos e pesquisadores da indústria. Artigos produzidos por autores somente da academia foram, em geral, mais focados na pesquisa básica, enquanto artigos produzidos em coautoria com pesquisadores da indústria são mais aplicados. Apesar de ser um resultado intuitivo e até esperado, isto reforça a visão de que estas interações podem ir de encontro aos objetivos tradicionais das universidades.

Etkowitz (1998) defende que, tradicionalmente, a indústria via as universidades primeiramente como fonte de futura mão de obra qualificada e, em segundo lugar, de conhecimento útil às empresas. Por volta do fim do século XX, devido à velocidade da inovação no setor industrial, firmas mais antigas passaram a externalizar suas pesquisas e também a se envolver em pesquisas conjuntas com outras entidades. Como consequência, programas que incentivavam a “transferência de conhecimento” de maneira mais formal tornaram-se menos importantes e a própria transferência se tornou mais complexa. O autor defende que [tradução livre]:

“As novas relações universidade-indústria envolvem a multiplicação de recursos por meio da participação dos membros da universidade e faculdades em projetos de formação de capital como desenvolvimento de estrutura física [*real estate development*] e a formação de firmas”

Em termos gerais, isto significa basicamente que, com a dinamização da pesquisa de interesse industrial, houve também a modificação das relações

tradicionais para atividades menos simplórias e mais associadas. Etkowitz (1998) ainda apresenta que há duas dinâmicas nestas atividades: uma é a extensão da pesquisa universitária para o desenvolvimento (prático, aplicado), a outra é a inserção na universidade de objetivos de pesquisa da indústria, práticas de trabalho e modelos de desenvolvimento. Um fator que explicaria essa dinamização seria a maior competição por fundos para pesquisa na universidade, o que propulsionou pesquisadores a buscar apoio financeiro também na indústria.

Perkman *et al* (2013) realizaram extensa revisão sobre a literatura sobre a relação universidade-indústria e apontam certas variáveis que, dentro dos artigos analisados, apresentavam relação positiva, negativa ou ambígua/com pouca evidência empírica com a comercialização do conhecimento acadêmico. Em geral, os aspectos positivamente relacionados com a comercialização são:

- a) Em relação às características individuais do pesquisador: sexo masculino, experiência prévia com comercialização e produtividade científica;
- b) Determinantes organizacionais: qualidade da universidade/departamento, suporte organizacional, experiência organizacional com comercialização, efeitos de pares (*peer effects* – influência de colegas);
- c) Determinantes institucionais: disciplinas aplicadas, ciências da vida e biotecnologia; regulações e políticas específicas do país;
- d) Variáveis de impacto: produtividade científica, sigilo intensificado, trabalho colaborativo.

Destaca-se aqui a influência do suporte organizacional e da experiência prévia com comercialização, já que neste ponto a incubação de empresas poderia influenciar positivamente. Já em relação às variáveis de impacto negativo ou ambíguo, uma em específico provocou certo interesse, a questão da *senioridade* dos pesquisadores.

Bercovitz e Feldman (2008) apontam por meio da análise dessa variável que acadêmicos treinados/formados em períodos em que o envolvimento entre universidade e indústria era menos relevante ou até desencorajado podem estar ligados a normas que não são compatíveis com a colaboração com empresas privadas, o que poderia explicar em parte a deficiência brasileira neste sentido. Por outro lado, a senioridade está positivamente correlacionada com o número contatos e *networking*, o que influenciariam positivamente a colaboração.

A interação universidade-indústria é, portanto, controversa, sendo apoiada por alguns pesquisadores e desencorajada por outros. Os efeitos da relação universidade-indústria ainda são confusos e de difícil mensuração, e alguns resultados encontrados colaboraram pra esta noção. George *et al* (2002) analisaram 2457 “alianças” realizadas por 147 empresas de biotecnologia e encontraram que empresas com algum tipo de conexão com universidades tinham menores gastos com ID mas maiores resultados inovadores (*innovative outputs*), porém não foi encontrada diferença significativa entre os resultados financeiros de empresas com e sem conexões com a universidade. No entanto, não houve nesse estudo nenhuma diferenciação de “conexões”, o que poderia ter sido útil para analisar a efetividade de cada tipo de conexão para os resultados obtidos.

Jaffe (1989) e Acs *et al* (1992), analisando informações de contagem de patentes e inovações, mostram respectivamente que há uma correlação positiva, em nível estadual, entre atividade inovadora e pesquisa universitária, especialmente quando pesquisas universitária e industrial estão localizadas próximas geograficamente.

2.4 A relação Universidade-Indústria no Brasil

A experiência brasileira no que se refere à relação universidade-indústria tem suas peculiaridades. Suzigan, Albuquerque e Cario (2011) classificam o início das construções de instituições de ensino e pesquisa no Brasil como tardio, limitado e problemático, e colocam este fato como essencial para compreender a atual configuração do SNI atual, apontado quase consensualmente pela literatura como em estágio precário. Tardio porque, enquanto em nações mais desenvolvidas o surgimento dessas instituições deu-se no século XVIII, no Brasil as primeiras instituições de ensino surgiram no século XIX, e as instituições de pesquisa mais relevantes apareceram apenas no séc. XX. A cultura de geração e aplicação de conhecimento científico demorou demais a se desenvolver no país.

Limitado porque esteve concentrado em poucas áreas e não houve um estabelecimento natural da relação, sendo na maioria das vezes arduamente estimulado pelo Estado e com um ritmo de expansão lento (Velho, 1996). Problemático devido à mão de obra pouquíssima qualificada, com taxas de analfabetismo altas e sem uma preocupação por parte do governo em fornecer difusão do ensino básico no país a fim de promover uma industrialização ou um

catching-up, como feito em países asiáticos no pós-segunda guerra (Suzigan e Albuquerque, 2011). Apesar dos problemas, alguns exemplos de sucesso podem ser vistos no país.

Por volta do início do século XX, surgem no Brasil instituições de produção científica significativa, principalmente nas áreas de ciências agrárias e engenharia florestal, ciências da saúde (principalmente soros e vacinas), mineração, engenharia de metais, metalurgia, engenharia aeronáutica e geociências. O grande destaque entre os institutos dedicados às ciências agrárias cabe à Embrapa, referência internacional em ciências do solo, melhoramento genético, recursos florestais, fitotecnia, fisiologia, zootecnia, sanidade animal, reprodução/nutrição animal (Salles-Filho, 2000).

Nas ciências da saúde, destaca-se o Instituto Butantan e o Instituto Oswaldo Cruz, ambos considerados como centros de pesquisa de nível avançado. Em mineração, o Departamento de Engenharia Metalúrgica e Materiais da UFMG, a qual é relatada como tendo rica interação com as empresas do setor (Suzigan e Albuquerque, 2011). Com o surgimento dos cursos de engenharia aeronáutica no Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA) e no Instituto Militar de Engenharia, ambos amplamente incentivados pelo Ministério da Aeronáutica e lideranças militares no país a partir da década de 1940, houve recursos suficientes para a criação da Embraer em 1969, atualmente uma das maiores fabricantes mundiais de aviões, um exemplo de sucesso da vinculação pioneira no Brasil entre ensino, pesquisa e indústria (Forjaz, 2005).

Apesar destes casos de sucesso, a mutualidade entre os setores é mais uma exceção do que regra no Brasil. Rapini (2007) indica que há interação entre os setores no país, porém a forma como se dão as conexões é fraca e feita de forma passageira e sem resultados mais expressivos, em geral. Em seu artigo, ele observa que entre as firmas consideradas inovadoras, somente 3,7% das firmas valeram-se da cooperação com universidades para a implantação de atividades inovadoras, enquanto nos países da OCDE esse percentual está na média de 10% (IBGE, 2003).

Freires e Henriques (2012), ao analisar dados do PAEDI⁶ sobre o perfil dos empresários brasileiros, também reforçam a ideia de que há essa conexão fraca entre empresas e universidades. Apesar disso, encontram em sua análise correlação positiva entre grau de interação das empresas brasileiras com agentes externos e inovação dentro das mesmas. Ou seja, quanto maior o grau de ligações externas, mais inovadora é a empresa (embora a causalidade nessa análise não seja fácil de ser estabelecida).

Turchi e Coelho (2012), cujo objetivo do trabalho era explicitamente buscar entender como os empresários de firmas nacionais brasileiras interagem com universidades e centros de pesquisa, encontraram os seguintes impasses para a realização de parcerias com universidades:

- i) a formação do pesquisador mais voltada para “teoria” que desenvolvimento de produto;
- ii) o tempo acadêmico ser diferente e mais moroso que as necessidades da empresa;
- iii) a universidade valoriza mais trabalhos publicados, títulos de mestrado e doutorado que outras atividades mais ligadas à produção, como patenteamento;
- iv) os pesquisadores das universidades não são motivados e nem preparados para inovar;
- v) resistência cultural e desconfiança dos pesquisadores da universidade com os propósitos da empresa;
- vi) os procedimentos nas universidades são muito burocráticos e morosos.

Entende-se, portanto, que a relação universidade-indústria no Brasil é ainda incipiente em sua maior parte, e é neste ponto que temos o reforço para a nossa hipótese de que a incubação de empresas e a geração de *spin-offs* da universidade pode ser um caminho para se aprimorar e aprofundar esta relação no Brasil.

⁶ Pesquisa sobre Atitudes Empresariais para Desenvolvimento e Inovação, 2012. Estudo realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA.

3 A OUTRA RELAÇÃO UNIVERSIDADE-INDÚSTRIA: EMPRESAS *SPIN-OFF*, INTERMEDIACÃO E O PAPEL DAS INCUBADORAS

3.1 Empresas *Spin-off* e Inovação Gerada na Universidade

As empresas *start-ups* são empresas em estágio inicial de formação, surgidas de ideias inovadoras ou oportunidades de negócios, enquanto *spin-offs* se refere a empresas surgidas ou de universidades ou de empresas maiores, mas aqui trataremos especificamente das *spin-off* das universidades (acadêmicas) em estágio inicial. Ao longo do texto também trataremos de Novas Empresas de Base Tecnológica (NEBTs), que se enquadram nas definições acima, mas estão diretamente ligadas a setores de alta tecnologia.

É sobre tais empresas que o foco das incubadoras se concentra e, portanto, há a necessidade de se justificar a necessidade desse auxílio. As empresas *spin-off* acadêmicas têm chamado especial atenção nos últimos 20 anos devido à sua capacidade de gerar renda e avançar o conhecimento científico (Mustar *et al.*, 2008). São especialmente problemáticas por combinar tanto os problemas tradicionalmente relacionados com *start-ups* e as dificuldades de desenvolvimento de novas tecnologias (Oakey *et al.*, 1996). Hall e Rosenberg (2010) e Stoneman (1995) defendem que essas empresas são particularmente sensíveis a várias falhas de mercado normalmente associadas a estágios primários de novos negócios.

Em relação ao financiamento, as *start-ups*, em especial as de alto nível tecnológico, carecem de vários elementos-chave para a aquisição de crédito, desde a falta de entradas regulares em caixa para quitar débitos até a (ausência de) reputação (Fini *et al.*, 2011).

Colombo e Delmastro (2002) justificam a necessidade de suporte à NEBTs defendendo que estas enfrentam obstáculos maiores que outras firmas, primeiramente devido às falhas de mercado que impedem que estas empresas obtenham acesso a *inputs* importantes, como financiamento, e em segundo lugar, os autores apontam que o dinamismo trazido por estas firmas à economia (devido à introdução de técnicas não convencionais e novas tecnologias) gera externalidades positivas que justificariam o apoio governamental. No entanto, esta visão não é unanimidade dentro da ciência econômica. Holtz-Eakin (2001), cria grandes dúvidas sobre a existência de externalidades positivas que justificariam o apoio.

Fini *et al.* (2011) compararam mecanismos de suporte das universidades à *spin-offs* (instrumentos e políticas implantadas diretamente por universidades) e mecanismos de suporte do contexto local (o ambiente empresarial, presença de incubadoras, centros de pesquisa, capital humano e financiamento). Os autores concluíram que ambos os mecanismos contribuem para o aumento do número de empresas *spin-off* criadas na região, mas que há de ter-se o cuidado para não haver sobreposição dos mecanismos de suporte oferecidos pela universidade e pela formas de suportes regional, sob o risco de uma instituição oferecer serviços redundantes.

Por exemplo, caso haja um suporte regional bem desenvolvido à criação de novas empresas, a universidade deve limitar seu investimento na criação de suporte interno, pois sua contribuição adicional pode não ter efeito significativo no número de empresas criadas.

Além disso, Lockett e Wright (2005) defendem que a variável de maior significância na criação de empresas *spin-off* acadêmicas é o investimento em direitos de propriedade intelectual, que tem uma relação direta com o investimento de fontes externas na empresa. Ou seja, para atrair investimentos, a empresa deve investir na obtenção de patentes, o que indica a necessidade do intermediador de obter *expertise* nesse processo. Apesar dessa importante conclusão, o estudo não permite concluir qual o efeito dessa variável na sobrevivência das empresas.

3.2 Agentes Intermediadores e suas funções

A evidência empírica mostra que ainda há barreiras institucionais à comercialização de pesquisa, (OECD, 2001) e que produtos inovadores com potencial comercial podem simplesmente não obter o apoio necessário para sua inserção no mercado, portanto limitando o potencial de melhora no padrão de vida. Uma solução seria a existência de um agente capaz de se comunicar, conciliar interesses e facilitar o processo, tarefa quase hercúlea dependendo do tipo de barreira que está estabelecida.

Howells (2006) define o intermediador como (p.720):

“Uma organização ou grupo que age como um agente ou corretor em qualquer aspecto do processo de inovação entre duas ou mais partes. Tais atividades de intermediação incluem: auxílio na provisão de informação sobre possíveis

colaboradores; intermediar a transação entre as duas ou mais partes; atuação como mediador, ou veículo de informação, entre grupos ou organizações que já estão em colaboração; auxílio na busca por aconselhamento, suporte e financiamento para os resultados de inovação destas colaborações”.

Na literatura, podemos ver duas principais abordagens do estudo de intermediários, uma que os considera como *processos* e outra que analisa *organizações*. Para fins práticos, focaremos na abordagem de organizações citada acima, cuja terminologia e análise se aplicam ao nosso objeto de estudo.

Dentro desta abordagem, temos Hoppe e Ozdenoren (2005) que explicitam que para minimizar o risco de não-comercialização do produto devido à incerteza sobre a lucratividade de uma nova invenção, um agente intermediador seria necessário. Esse agente intermediador (incubadoras, escritórios de transferência de tecnologia, centros de pesquisa, etc.), ao se especializar na avaliação de novos produtos, entre outras atividades, diminuiria os riscos associados e facilitaria a introdução de novos produtos na economia.

Uma das conclusões mais interessantes a que os autores chegaram é a função crítica que um intermediário teria dentro do processo inovador: a especialidade em avaliar o valor de novas invenções e combinar os negócios lucrativos com potenciais investidores. O intermediário seria, então, uma fonte de informação assimétrica que traria vantagens competitivas. Outro ponto importante seria a questão de que um maior número de invenções comercializáveis, combinado com sistemas de compensação baseados no sucesso do empreendimento como *royalties*, potencializa a probabilidade de que uma invenção lucrativa seja unida a um investidor.

Um tipo de intermediário (organização) extensivamente analisado na academia são os Escritórios de Transferência de Tecnologia (ETT) dos Estados Unidos, resultantes da lei Bayh-Dole de 1980. Essas instituições são responsáveis pelo licenciamento das universidades e, particularmente, por aplicar as resoluções da referida lei. As conclusões alcançadas na literatura podem ser úteis, ao revelar dificuldades, vantagens e necessidades de aprimoramento dentro da intermediação entre universidade e indústria.

Em relação a este intermediador, algumas conclusões são de razoável utilidade para o presente estudo. Macho-Stadler *et al.* (2007) conclui que o fator “especialização” das ETTs aumenta a probabilidade de retorno financeiro da

entidade, bem como de encontrar um financiador disposto a investir no invento. Frequentemente, eles se beneficiam de sua capacidade de selecionar invenções dos diversos centros de pesquisa e da sua reputação pré-estabelecida. Outros serviços de auxílio oferecidos pelas ETTs, como suporte à gestão, podem também influenciar na rentabilidade e distribuição das invenções.

Etkowitz (2002) defende que, apesar de só explorado recentemente, o conceito de intermediação não é novo, sendo já utilizado pela Research Corporation no início do século XX. Esta organização lidava com a transferência de tecnologia de universidades e diretamente com professores antes das universidades assumirem o controle do processo de transferência. Após esta transição, a Research Corporation declinou.

Phan e Siegel (2006) encontraram que a efetividade em licenciar invenções por meio de ETTs depende em grande parte da história, do valor dado a cada tipo de pesquisa e da profundidade tecnológica das universidades. Em outras palavras, há um componente cultural da instituição de ensino e também do setor de atuação que podem influenciar nos resultados do licenciamento.

Jensen *et al.* (2003) aponta certos entraves a atuação de ETTs. Muitas vezes estes não obtêm acesso às invenções mais lucrativas da faculdade aparentemente devido à própria recusa das faculdades, possivelmente devido a conflitos de interesse, falta de papéis bem estabelecidos e remuneração considerada insuficiente pelo pesquisador. Outro resultado considerado importante neste documento é a relação positiva entre o pagamento de *royalties* e a qualidade da faculdade (retorno financeiro influenciando positivamente os resultados acadêmicos), e uma relação negativa entre a frequência de contratos de licença de pesquisas patrocinadas e a qualidade da faculdade, possivelmente resultado do conflito de interesses da faculdade e da empresa patrocinadora em relação à pesquisa (básica VS. aplicada, como citado anteriormente).

Hellman (2007) modelou a vantagens dos ETTs em comparação com cientistas individuais ou times em termos de custos menores para encontrar possíveis financiadores ou compradores devido à especialização e menor custo de oportunidade do tempo. No entanto, Decheneaux, Thursby e Thursby (2009)

sugerem também o risco de engavetamento⁷ e de seleção adversa de invenções, o que na verdade iria de encontro ao propósito dos intermediadores.

Markman *et al.* (2005) analisando o tempo de comercialização (como uma *proxy* de velocidade de inovação) mostrou que, no processo inicial de criação e licenciamento, entraves como falta de capital e estrutura, má administração e falta de suporte ao licenciamento são menos prejudiciais à velocidade de inovação que o próprio interesse do pesquisador, mostrando novamente a significância do capital humano neste âmbito. Porém, em fases mais avançadas, os principais fatores que influenciam a velocidade seriam a complexidade da invenção e a competência da ETT ligar uma licença um financiador (a primeira reduzindo a velocidade e a segunda acelerando-a). Portanto, há alguma evidência que a presença de um intermediário poderia acelerar o processo de inovação na economia.

Outro ponto relacionado a incentivos à inovação levantado por Jensen *et al.* (2003) é a importância da participação de lucros dos inventores na qualidade. Os autores encontraram uma relação inversa entre a participação de lucros da faculdade e a qualidade das invenções, o que indica que quanto menor a participação do inventor no resultado financeiro, menor sua disposição para dedicar-se ao invento. Portanto, os intermediários devem levar em conta a perspectiva de retornos financeiros ao pesquisador a fim de tornar o processo mais efetivo.

Tal perspectiva é reforçada por Siegel *et al.* (2003), que concluiu que os fatores organizacionais mais relevantes são o sistema de retorno financeiro à faculdade, compensação aos funcionários do ETT e barreiras culturais entre universidades e firmas. Fatores institucionais explicariam ainda a diferença no desempenho dos diversos ETTs.

Outro intermediador que merece destaque são os parques tecnológicos, que não são exatamente *um* intermediador, mas um conjunto de organizações que executam o papel de intermediador. Fukugawa (2006) indica que estudos anteriores ao seu não encontraram resultados que favoreçam a hipótese de que parques científicos são fontes de inovação (Felsestein, 1994), mas propôs a hipótese de que os parques científicos agem como catalisadores de conhecimento entre as universidades e as novas empresas tecnológicas (ou empresas *spin-off* tecnológicas).

⁷ Situação na qual projetos e invenções não são comercializados devido à falta de interesse da instituição financiadora em desenvolver um produto baseado na invenção.

Umas das diversas maneiras de levar o novo produto ao consumidor e, portanto, fazer a conexão entre indústria e universidade, é a criação de empresas *spin-off* a partir da universidade, com o auxílio do agente intermediador. Tais empreendimentos geralmente são baseados no conhecimento gerado na instituição e iniciados por alunos para a comercialização das invenções. Tais empresas são carentes de suporte, que pode se dar de algumas formas: incubação, que é a provisão de estrutura física e suporte gerencial às firmas, cuja participação de organizações privadas e públicas precisa ser melhor definida; financiamento; e serviços de consultoria, relacionados à transferência de tecnologia, informação comercial e questões legais.

Em geral, essas incubadoras funcionavam como anexos ou departamentos de centros de inovação, polos de pesquisa ou parques tecnológicos, mas a partir de 2000 começaram a tomar um formato mais independente, porém mantendo os laços com os centros (Knopp, 2007).

Pavitt (2005) defende que atividades tecnológicas diretamente financiadas pelo governo foram por vezes de maior importância na abertura e exploração de oportunidades inovadoras. Um exemplo de sucesso seria o setor de tecnologia da informação nos Estados Unidos, nos quais os programas militares de pesquisa tiveram forte impacto no desenvolvimento de *software* e *hardware*, bem como na internet.

Apesar desses argumentos pró-intermediação, Dechenaux *et al* (2009) aponta que há um risco moral envolvido na atividade, especialmente na questão do licenciamento de invenções. O intermediário, que serviria para levar o produto ao mercado, pode acabar por engavetar projetos caso não haja contratos com participações e *royalties* bem estabelecidos. Os autores apontam também para o risco trazido pela monopolização do produto.

Entretanto, o que podemos dizer sobre as funções desses intermediadores? Howells (2006) observa dez aspectos principais referentes às funções de intermediários:

1. Prospecção e Diagnóstico
2. Varredura e processamento de informações
3. Combinação/recombinação e processamento de conhecimentos
4. Seleção e corretagem

5. Teste e validação
6. Credenciamento
7. Validação e regulação
8. Proteção dos resultados
9. Comercialização
10. Avaliação de resultados (*outcomes*)

As funções não englobam apenas o suporte aos novos empreendimentos, mas também a seleção de projetos com melhores prospectos. Podemos ver na próxima seção que as funções acima expostas estão em consonância com as diversas definições de incubadoras.

3.3 O intermediador analisado: a Incubadora de Empresas

A análise da indústria de incubação de empresas encontra um obstáculo deveras significativo para seu desenvolvimento: a ausência de um quadro analítico sistemático, limitando o desenvolvimento claro do estado-das-artes dessa área (Amirahmadi e Saff, 1993; Hackett e Dilts, 2004; Phan *et al.*, 2005, Ratinho e Heriques, 2010). O que se propõe nesta seção é a visualização de análises similares ou convergentes, a fim de se obter uma visão geral do nosso objeto de estudo. A seguir, apresenta-se o desenvolvimento histórico, principais características e discussões sobre incubadoras.

O primeiro aspecto a ser analisado é o desenvolvimento de tal organização que se apresenta de formas tão variadas. Etkowitz (2002) expõe uma interessante análise histórica sobre as origens e desenvolvimento de incubadoras, desde Thomas Edison até o Modelo de Incubadora Contemporâneo. A tabela abaixo, de desenvolvimento próprio, resume o trabalho:

Quadro 1 Desenvolvimento histórico das incubadoras

Fase de Desenvolvimento de Incubadoras	Características
1ª <i>Proto-Incubator</i> - “A fábrica de invenções” de Edison	Ao final do século XIX, Thomas Alva Edison observava oportunidades tecnológicas e de negócio, e então criava soluções técnicas e organizacionais para alcançá-las, a exemplo do sistema de luz elétrica. Para isto, unia tecnólogos, cientistas e funcionários de suporte.
2ª A empresa <i>venture capital</i> primordial	A <i>American Research And Development</i> (ARD), fundada em 1946, foi o modelo original da empresa de <i>venture capital</i> , criando uma estrutura de suporte para os estágios iniciais de desenvolvimento de firmas.

3ª A Incubadora Intra-empresarial	Uma extensão dos laboratórios de ID de grandes empresas. Certas invenções estavam além da alçada da empresa original e eram levados a outra área (<i>skunkworks</i>) para um possível desenvolvimento de um novo negócio. Algumas empresas (e.g. General Electric) levaram o conceito além e incentivavam a criação de novas tecnologias que estava além fora do escopo da empresa, possibilitando a criação de <i>spin-outs</i> da firma.
4ª A Incubadora Privada	Tipicamente iniciadas por um empreendedor ou grupo de empreendedores, a incubadora privada geralmente se estabelecia em um nicho (e.g. internet) e conectava empresas relacionadas ao ramo (o que também gerou a alcunha de incubadoras de rede). A mesma era responsável por prover capital e também serviços administrativos e de suporte.
5ª A Incubadora de Empresas Da Universidade	Entre as décadas de 1920 e 1930, o MIT, e entre 1950 e 1960, a Universidade de Stanford encorajaram e legitimaram o empreendedorismo e a formação de firmas dentro da universidade. O conceito de incubadora foi então importado da indústria e implantado na academia.

Adaptado de:Etkowitz (2002)

Para Etkowitz, o Modelo Contemporâneo de Incubadoras, originado no desenvolvimento exposto acima, combina financiamento e tutoramento de NEBTs, seguindo o modelo proposto da ARD. A premissa básica é que a formação da firma pode ser melhorada ao organizá-la como um processo educacional, junto com outros elementos com o objetivo de aumentar as chances de sucesso das novas empresas.

No entanto, Knopp (2007) defende que a ideia formal de incubação surgiu somente na década de 50 e passou a se espalhar somente na década de 80, sob os mais diversos formatos. Para o autor, essas incubadoras funcionavam como anexos ou departamentos de centros de inovação, polos de pesquisa ou parques tecnológicos, mas a partir de 2000 começaram a tomar um formato mais independente, porém mantendo os laços com os centros. Há, portanto, uma grande diversidade de organizações que atuam sob a alcunha de “incubadoras”, o que torna difícil especificar o formato das mesmas.

De acordo com a Anprotec (Associação Nacional de Entidades Promotoras de Empreendimentos Inovadores), as incubadoras têm por objetivo:

“...oferecer suporte a empreendedores para que eles possam desenvolver ideias inovadoras e transformá-las em empreendimentos de sucesso. Para isso, oferece infraestrutura e suporte gerencial, orientando os empreendedores quanto à gestão do

negócio e sua competitividade, entre outras questões essenciais ao desenvolvimento de uma empresa.” (<http://anprotec.org.br/site/pt/incubadoras-e-parques>)

Um papel que está claramente definido (Burns, 1996) é o de acelerar um bem-sucedido desenvolvimento de novos empreendimentos, por meio de uma gama de serviços e recursos de suporte, fornecidos pela própria incubadora ou por sua rede de contatos.

Etkowitz (2002) enfatiza que, apesar da diversidade de objetivos e propostas, as incubadoras têm características comuns, como:

- Um processo de seleção, a fim de encorajar o desenvolvimento da ideia ou empresa nascente;
- Um espaço físico subsidiado, disponível por um limitado período de tempo;
- Serviços compartilhados, permitindo que as atividades de suporte sejam buscadas fora da incubadora;
- Orientação e educação sobre as melhores práticas; e
- *Networking*, contato com potenciais investidores e parceiros.
- A esses componentes básicos podem ser adicionados *ventura capital*, um mecanismo financeiro para financiamento inicial de NEBTs.

O relatório *State of the Business Incubation Industry* (2006) relaciona como serviços básicos oferecidos pelas incubadoras os seguintes:

- Ajuda com a modelagem básica do negócio
- Atividades de networking
- Assistência de marketing
- Acesso à internet
- Ajuda com contabilidade / gestão financeira
- Acesso a empréstimo bancários, fundos de empréstimo e programas de garantia
- Ajuda com técnicas de apresentação
- Acesso a recursos de ensino superior
- Acesso a parceiros estratégicos
- Acesso aos investidores anjo ou capital de risco
- Treinamento de negócios
- Conselhos consultivos e mentoria
- Ajuda na identificação do time

- Ajuda na etiqueta empresarial
- Assistência na comercialização de tecnologia
- Ajuda no cumprimento das normas
- Gestão da propriedade intelectual

Esta lista assemelhasse à de Knopp (2007), na qual os serviços mais básicos fornecidos pelas incubadoras são:

- Acesso a empréstimos, financiamentos e programas de garantia;
- Assistência gerencial, tributária, legal e de marketing;
- Contato com possíveis parceiros comerciais e investidores (criação de networking);
- Auxílio na comercialização do produto;
- Gestão de propriedade intelectual;
- Intermediação com instituições de ensino superior e centros de pesquisa;
- Suporte físico (local para início das atividades, acesso à internet, telefone, entre outros);
- Treinamentos em atividades competentes a criação do novo negócio.

A estes se adicionam outros aspectos, dependendo da localização e mesmo de objetivos adicionais que se estabelecem dentro de cada incubadora. Algumas funções menos características observadas são a de promotor indireto de financiamento a pesquisa e promotor de palestras e cursos na universidade voltados para a inovação e empreendedorismo. Em suma, incubação é basicamente um processo educacional que permite a novas empresas funcionar adequadamente no mercado, independentemente da procedência das empresas incubadas (Anprotec, 2012).

Considerando-se suficiente a explanação acima sobre o objeto de estudo, observemos a avaliação de diversos autores sobre o real efeito das incubadoras sobre as empresas incubadas e a economia, especialmente a nível regional. Houve certa dificuldade em encontrar artigos que se valessem de uma avaliação quantitativa mais elaborada, ou mesmo econométrica, que permitisse uma generalização dos resultados obtidos. Outro incômodo ponto comum nos artigos análise é a ausência de uma análise de melhores práticas e efetividade das

incubadoras. Não foi encontrado um artigo que explorasse ou analisasse quantitativa ou econometricamente as atividades de incubadoras visando obter um modelo para orientá-las.

Pavitt (2005) chega à conclusão de que para o sucesso comercial de certos projetos, não é necessária somente a especialidade técnica, mas também a comercial. É valiosa a existência de um indivíduo “capaz de se comunicar através das barreiras organizacionais, disciplinares e profissionais”. Esta capacidade de comunicação entre os diversos setores do SNI que poderia ser observada em incubadoras de empresas, que combina os papéis de “um político, um cientista e um empresário” (Ratinho e Henriques, 2010) para alcançá-las.

Incubadoras, fundos de investimento da universidade e outros serviços estabelecidos por instituições acadêmicas são destacadas como particularmente importantes para aumentar as oportunidades de empreendedores locais que têm que lidar com mercados financeiros pouco desenvolvidos (no âmbito de financiamento a NEBTs), altos custos de busca, e falta de atenção a oportunidades de crescimento empresarial (Fini *et al*, 2011).

Ratinho e Henriques (2010), ao focar seu estudo em países convergentes⁸ (Portugal, Espanha e Turquia e Grécia), também criam dúvidas sobre a real contribuição de incubadoras (e parques tecnológicos). Em seu estudo recente, os autores encontraram que os resultados destas instituições são modestos, com criação de empresas num nível mínimo, e que, no máximo, teriam um impacto na economia local. A principal conclusão a que chegam é que elas teriam um impacto limitado na promoção de crescimento econômico e convergência de níveis de inovação.

Colombo e Delmastro (2002) analisam a efetividade de incubadoras na Itália (país reconhecidamente sob efeito de falhas de mercado que dificultam atividades de inovação) encontram que as mesmas e parques tecnológicos têm papel significativo no suporte às NEBTs, principalmente por permitir às empresas incubadas atrair capital humano mais qualificado que suas contrapartes não incubadas, além de mostrarem uma taxa de crescimento mais elevada, maior probabilidade de adotar inovações tecnológicas, maior aptidão para participar de cooperações internacionais (tanto técnicas quanto comerciais) de projetos de ID e

⁸ Países em desenvolvimento em convergência aos países desenvolvidos, ou seja, países mais próximos de alcançarem o status de “desenvolvidos”.

maior facilidade no acesso a resultados de ID de centros de pesquisa. No entanto, não encontraram diferença significativa entre o *innovative output* das empresas localizadas dentro e fora de incubadoras, sendo que o das primeiras é apenas ligeiramente superior. Destaca-se aqui que esses autores encontraram que as empresas incubadas possuíam acesso a financiamento público e subsídios significativamente maiores que as não incubadas, o que pode indicar que as incubadoras obtiveram sucesso em selecionar as empresas mais promissoras.

Mian (1996) encontra evidências de que, ao menos do ponto de vista das empresas incubadas, há valor adicionado pelas incubadoras a elas. Tal valor adicionado, advindo dos serviços oferecidos (em especial serviços associados à universidade, como acesso a laboratório e equipamentos, funcionários-estudantes da universidade), é percebido em diferentes graus e maneiras pelas NEBTs (fruto da pluralidade de serviços e abordagens). O autor conclui que, ao menos nos Estados Unidos, as incubadoras contribuem para o crescimento e sobrevivência de suas empresas residentes, o que justificaria políticas públicas direcionadas a elas a fim de fomentar o desenvolvimento tecnológico.

A proximidade geográfica entre incubadoras e universidades não é um fator tão significativo quando se analisa as conexões formadas entre elas. Por exemplo, conexões/contratos com a universidade de natureza científica ou tecnológica são mais significativos para o sucesso de *spin-offs* acadêmicas do que a localização da instituição acadêmica e da incubadora (Ratinho e Henriques, 2010).

Roathemmel e Thursby (2005a) mostram que quanto maior o grau de ligação entre a incubadora e a universidade (por meio de licenças tecnológicas ou de um gerente advindo da faculdade ou instituto), menores são as chances das novas empresas fracassarem. Zucker *et al.* (2002), também encontram que o sucesso da firma (em patentes, produtos em desenvolvimento e no mercado) é consistentemente maior para firmas com ligações a cientistas-estrela da universidade. Isto é atribuído principalmente ao suposto de que essas ligações favorecem a transferência de conhecimento tácito entre os agentes, fator que é significativamente mais forte caso o inventor também esteja entre os fundadores ou gerentes da nova empresa. No entanto, os autores também encontram um resultado desfavorável: quanto mais forte a ligação entre a universidade e a incubadora ou

empresa incubada, maior o período de graduação⁹ da firma, devido ao seu crescimento mais lento.

Um período mais longo de incubação significa não somente a prolongação dos custos de suporte da incubadora à firma, mas também que outras empresas possivelmente rentáveis não iniciem seu processo de incubação devido à falta de espaço físico. Há uma possível perda para as incubadoras, além de *trade-off* claro para os novos empreendedores: incubar-se, diminuindo a chance de falha, mas atrasando a inserção no mercado, ou agir independentemente.

No Brasil, o movimento de incubação de empresas iniciou-se ao final da década de 80 (Etkowitz *et al.*, 2005), com o fim do regime militar. A democratização permitiu a introdução do conceito na sociedade brasileira, o qual foi principalmente implantado à semelhança do modelo norte-americano. No entanto, a atividade de incubação sofreu rápida expansão e é largamente utilizado em áreas diversas, desde NEBTs até ONGs e cooperativas com fins sociais. A atividade de incubação registra seu maior crescimento no Brasil e na China, e os dados sobre a inovação na indústria tradicional e no setor de incubação no país são analisados no próximo capítulo.

⁹ Graduação refere-se à saída da empresa da incubadora e o fim do suporte, tendo a empresa adquirido status e criado uma base forte o suficiente para enfrentar o mercado.

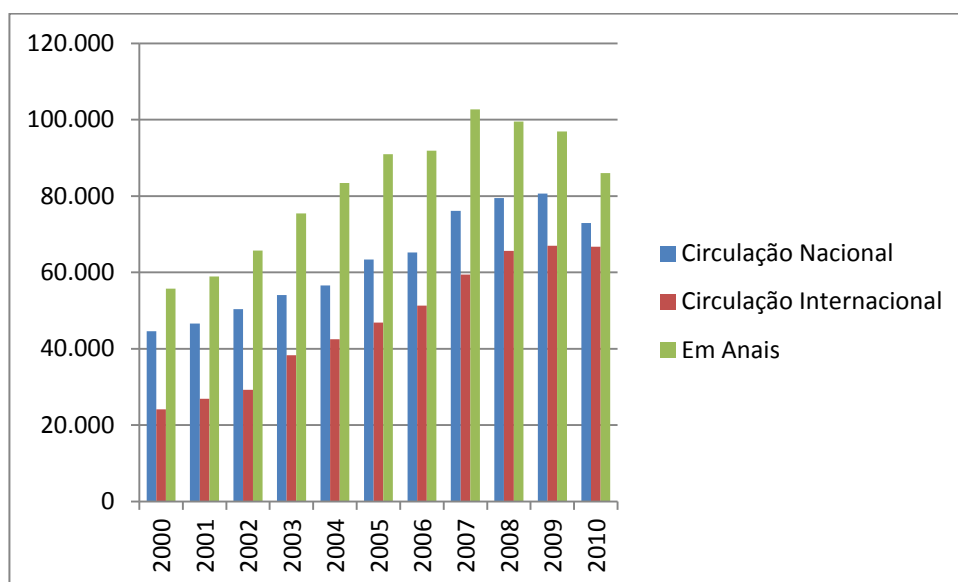
4 INOVAÇÃO, INCUBAÇÃO DE EMPRESAS E SETORES TRADICIONAIS DA ECONOMIA BRASILEIRA

4.1 A atividade de inovação no Brasil

O Brasil é um caso curioso quando se fala sobre inovação. Com sua inserção tardia na cultura acadêmica (a primeira faculdade data de 1808, com a chegada de Dom João VI ao Brasil), o Brasil trilhou um longo e tortuoso caminho até a expansão do ensino universitário no país (Mendonça, 2000). Assim mesmo, contou com interferência do governo federal por praticamente todo o século XX, que limitava sua atuação e a geração e expansão de conhecimento.

Mesmo com seu início difícil, a produção científica e pesquisa no país alcançou tamanho considerável, sendo responsável por 2,6% da produção científica mundial (Thomson-Reuters, 2013). Nos últimos anos, a produção científica no Brasil tem crescido a taxas superiores à média mundial, o que resultou na escalada do país da 17ª posição no mundo em produção científica em 2001 para a 13ª posição em 2011.

Gráfico 1 - Produção científica, segundo meio de divulgação no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq, 2000-2010 (último ano disponível)



Fonte(s): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil. Elaboração própria.

No entanto, essa produção científica nem sempre está ligada à inovação propriamente dita. A tabela abaixo estima o resultado desta produção científica em termos de patentes, que, embora longe de ser perfeita, é uma das melhores *proxies*

da inovação que temos. A razão patentes/produção científica encontrada demonstra que, apesar de a produção científica ter aumentado, a proporção de patentes geradas continua em um patamar baixo, sendo a menor entre os BRICs (Brasil, Rússia, Índia e China).

Tabela 1 Razão Patentes/Produção científica dos BRICs e países selecionados - 2008

País	Produção Científica*	Patentes Concedidas**	Razão Patentes/Produção Científica
Brasil	35.197	123	0,35%
China	211.472	2857	1,35%
Índia	50.205	932	1,86%
Rússia	34.219	181	0,53%
Estados Unidos	467.709	75849	16,22%
Alemanha	120.305	7006	5,82%
Reino Unido	131.678	2200	1,67%

Fonte: SCImago Journal & Country Rank (<http://www.scimagojr.com/index.php>), Eurostat (http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/science_technology_innovation/data/database). Elaboração própria.

* De acordo com a base aberta de dados Scimago (alimentada pela plataforma Scopus, da editora de revistas científicas Elsevier), disponibilizado em <http://www.scimagojr.com/countryrank.php>.

** Patentes concedidas pelo USPTO (*The United States Patent and Trademark Office*).

Esta relação patentes/produção científica nos serve de indicador do sucesso comercial de invenções/pesquisas realizadas pelo país. Uma baixa relação, como no caso do Brasil, nos mostra a pouca aplicabilidade/comercialização da pesquisa no país.

O que nos parece é que temos uma universidade excessivamente focada em pesquisa básica e pouco dedicada a aplicar tais conhecimentos à realidade. O mérito da universidade como geradora de conhecimento é questão fundamental. Reconhecemos que a universidade é vista por muitos como um organismo independente que deveria ser guiado pela própria busca do saber. No entanto, o argumento exposto neste parágrafo visa demonstrar que com a pouca aplicabilidade da pesquisa desenvolvida no Brasil, há o prejuízo em termos de geração de inovação na economia e o consequente menor desenvolvimento econômico. O posicionamento da universidade não pode ser ignorado.

Essa menor aplicabilidade do conhecimento fica clara quando analisamos a expansão do registro de patentes. Enquanto a produção científica cresceu em taxa maior à mundial, quando comparado aos outros Brics – Rússia, Índia e China - o

país fica para trás no que se refere ao registro em escritórios internacionais de patentes. Nos últimos cinco anos, a China obteve 9.483 patentes no United States Patent and Trademark Office (USPTO, escritório americano de patentes). A Índia, 4.191 e a Rússia, 1.123. O Brasil conseguiu apenas 648 registros.

Os dados anteriores nos indicam certo descolamento entre o conhecimento produzido no Brasil e o mercado. E quanto à inovação produzida dentro da indústria brasileira? Para achar a resposta, utilizaremos os dados fornecidos pela PINTEC¹⁰ (Pesquisa de Inovação Tecnológica), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que tem por objetivo:

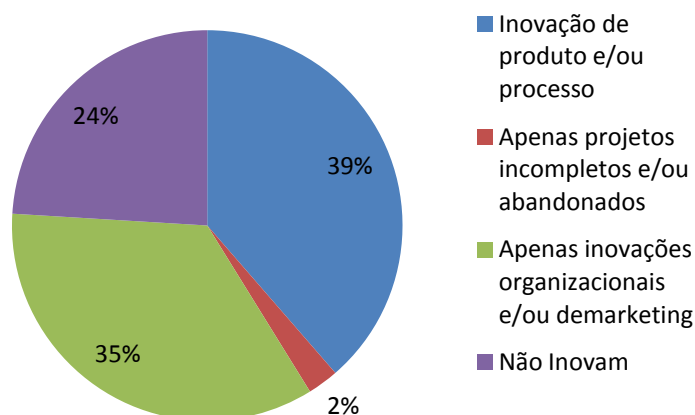
“[...] a construção de indicadores setoriais nacionais e, no caso da indústria, também regionais, das atividades de inovação das empresas brasileiras, comparáveis com as informações de outros países. O foco da pesquisa é sobre os fatores que influenciam o comportamento inovador das empresas, sobre as estratégias adotadas, os esforços empreendidos, os incentivos, os obstáculos e os resultados da inovação.” (<http://www.pintec.ibge.gov.br/>, acesso em 10/09/2013)

Os dados disponibilizados permitem avaliar a situação da inovação no Brasil, os setores mais proeminentes, número de patentes, proporção de indústrias que inovam e, mais relevante ao nosso estudo, as relações de cooperação entre as empresas e universidades/institutos/centros de pesquisa. A PINTEC 2008 (última publicação disponível) nos permite avaliar a intensidade de inovação no período e fazer um paralelo com as informações obtidas sobre as empresas incubadas.

¹⁰As PINTECs 2000, 2003 e 2005 tem como classificação de atividades de referência a Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 1.0, cobrindo as seções Indústrias Extrativas e Indústrias de Transformação. A PINTEC 2005 inclui também o grupo Telecomunicações e as divisões Informática e Serviços Relacionados e Pesquisa e Desenvolvimento, agregado em Serviços.

A PINTEC 2008 utiliza como classificação de atividades de referência a Classificação Nacional de Atividades Econômicas versão 2.0 - CNAE 2.0, seções Indústrias Extrativas e Indústrias de Transformação e, agregado em Serviços, as divisões Telecomunicações, Atividades dos Serviços de Tecnologia da Informação e Pesquisa e Desenvolvimento, grupo Tratamento de Dados, Hospedagem na Internet e Outras Atividades Relacionadas, além da combinação de divisão e grupo Edição e Gravação de Som, e Edição de Música.

Gráfico 2 - Total de empresas selecionadas que inovam, 2006-2008 (CNAE)



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica 2008. Elaboração própria.

Nesse estudo, foram avaliadas 106,8 mil empresas sob o critério de 10 ou mais pessoas ocupadas na indústria, nos serviços selecionados ou na área de P&D, das quais 43 mil implementaram produto e/ou processo novo ou substancialmente aprimorado entre 2006 e 2008. Isto nos dá uma taxa de inovação de 38,6% (maior em comparação ao período 2003-2005, de 34,4%). Quando comparamos a taxa aos países europeus, no entanto, percebemos que o Brasil fica atrás de todos os países desenvolvidos, superando apenas alguns países europeus considerados de “segundo escalão” na economia europeia, vide Tabela 2.

Tabela 2 - Empresas Inovadoras por país (2008)

País	% de empresas inovadoras	País	% de empresas inovadoras
União Européia (27 países)	51,5%	Brasil	38,6%
Bélgica	58,1%	Lituânia	30,2%
Bulgária	30,7%	Hungria	28,9%
República Tcheca	56,0%	Malta	37,4%
Dinamarca	51,9%	Países Baixos	44,8%
Alemanha	79,9%	Áustria	56,2%
Estônia	56,3%	Polônia	27,9%
Irlanda	56,5%	Portugal	57,8%
Espanha	43,5%	România	33,3%
França	50,1%	Eslovênia	50,2%
Croácia	44,1%	Eslováquia	36,0%
Itália	53,2%	Finlândia	52,2%
Islândia	74,8%	Suécia	53,6%
Noruega	49,1%	Reino Unido	45,6%

FONTE: Eurostat (2013), Community Innovation Statistics (2008) e PINTEC (2008).

Mesmo quando consideramos essa porcentagem significativa, a maior parte dessa inovação veio da aquisição de novas máquinas e equipamentos, o que indica que na indústria brasileira a inovação ainda é importada e não gerada. A aquisição de máquinas e equipamentos continua sendo a mais relevante tanto para a indústria (78,1%) quanto para os serviços selecionados (72,3%). E, em contraposição, aparece como menos importante para ambas, a atividade de aquisição externa de P&D (4,1% para a indústria e 5,7% para serviços selecionados). O processo de *catching up* depende do crescimento econômico e da capacidade do país menos desenvolvido de produzir novas tecnologias. Se o Brasil foca em importar tecnologia e não produzi-la, o resultado lógico é que ele sempre estará alguns passos atrás dos países que inovam.

Quanto mais se aprofunda nos dados da inovação no Brasil, mais preocupante nos parece. Na indústria, 22% das empresas inovaram em produto, mas somente 4,1% implementaram produto novo ou substancialmente aperfeiçoado.

Tabela 3 - Grau de novidade do principal produto e/ou principal processo nas empresas que implementaram inovações, segundo as atividades selecionadas da indústria e dos serviços - Brasil - período 2006-2008

Atividades selecionadas da indústria e dos serviços	Grau de novidade do principal produto e/ou principal processo nas empresas que implementaram inovações					
	Produto			Processo		
	Novo para a empresa, mas já existente no mercado nacional	Novo para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial	Novo para o mercado mundial	Novo para a empresa, mas já existente no setor no Brasil	Novo para o setor, mas já existente em termos mundiais	Novo para o setor em termos mundiais
Total	84,09%	14,73%	1,18%	94,04%	5,68%	0,28%
Indústrias extrativas	92,56%	6,98%	0,47%	88,54%	11,04%	0,42%
Serviços	77,64%	21,02%	1,33%	93,12%	5,93%	0,95%

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação Tecnológica 2008.

Em relação ao grau de novidade do produto, a proporção das inovações com alcance mundial chama a atenção por seu nível incrivelmente baixo. A esmagadora maioria das inovações de produtos e processos é inovadora somente no âmbito da própria empresa, mas não no contexto nacional. Se considerarmos a proporção de inovações no mercado mundial como um indicador de originalidade das inovações,

chegamos à conclusão que menos (ou bem menos) de 1,4% das empresas *que inovaram no Brasil* introduziram algo realmente original no mercado.

Vejamos agora a questão da cooperação das empresas com outras entidades em prol da inovação. Do total de 41,3 mil empresas inovadoras, somente 10,4% estabeleceram algum tipo de prática cooperativa com outras organizações para inovar em produto e/ou processo de 2006 a 2008, um crescimento em relação à PINTEC 2005, quando o percentual foi de 8,5%, mas ainda baixo. Nas empresas industriais, apenas 10,1% das inovadoras disseram ter estabelecido algum tipo de cooperação. Porém, considerando empresas de grande porte (com 500 ou mais pessoas ocupadas), esse percentual é bem superior (35,3%). O relatório PINTEC 2008 ressalta a presença de uma relação direta entre o tamanho das empresas industriais e o desenvolvimento de inovações em cooperação com outros agentes.

Quando indagados sobre a importância do tipo de cooperação, a universidade foi indicada como importante para 42% das indústrias que cooperam e 29,5% das empresas de serviços selecionados que cooperam. Colocando desta forma, nos parece um alto nível de cooperação com a universidade, mas ao cruzarmos com a informação anterior de proporção de empresas que cooperam, temos **menos de 5%** do total de empresas inovadoras que consideram importante a cooperação com a universidade. Isto é um claro indicador da dificuldade em se estabelecer relações universidade-indústria no país.

Quando se observa a universidade como fonte de informação para a inovação, 22,4% da indústria e 13,4% dos serviços apontam a universidade como fonte. Apenas 16,1% da indústria e 12% dos serviços indicam institutos de pesquisa/centros tecnológicos como fonte de informação.

Tabela 4 - Fontes de informação para inovação, por atividades da indústria, dos serviços selecionados e de P&D Brasil - período 2006-2008

Fonte	Indústria	Serviços
Redes de informações informatizadas	78,7%	68,8%
Feiras e exposições	43,6%	55,6%
Conferências, encontros e publicações especializadas	46,7%	55,6%
Instituições de testes	19,1%	21%
Centros de capacitação profissional	24,4%	21,5%
Instituto de Pesquisa ou centros tecnológicos	16,1%	12%

Universidades ou outros centros de ensino superior	22,4%	13,4%
Empresas de consultoria	32,6%	21,9%
Concorrentes	50,1%	47,4%
Clientes	69,3%	68,2%
Fornecedores	55,0%	65,7%
Outra empresa do grupo	10,7%	8,3%
Outras áreas da empresa	73,5%	61,5%
Departamento de P&D	14,4%	9,0%

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação Tecnológica 2008.

A PINTEC também observa o processo de implementação da inovação e seus principais responsáveis. Como esperado, a inovação de produto realizada pela “empresa em cooperação com outras empresas ou institutos” foi de apenas 7,8% na indústria e 5,8% nos serviços. Curiosamente, na inovação de processo, o principal responsável pelo desenvolvimento foram “outras empresas ou institutos” (83,4% na indústria e 65,1% nos serviços).

Tabela 5 - Principal responsável pelo desenvolvimento da inovação implementada, segundo as atividades da indústria, dos serviços selecionados e de P&D Brasil - período 2006-2008

Atividades	Principal responsável pela inovação implementada			
	A empresa	Outra empresa do grupo	A empresa em cooperação com outras empresas ou institutos	Outras empresas ou institutos
	Produto			
Indústria	84,2%	1,7%	7,8%	6,4%
Serviços Selecionados	86,7%	2,8%	5,8%	4,7%
Atividades	Processo			
	A empresa	Outra empresa do grupo	A empresa em cooperação com outras empresas ou institutos	Outras empresas ou institutos
	Produto			
Indústria	12,2%	1%	3,4%	83,4%
Serviços Selecionados	25,1%	0,7%	9,2%	65,1%

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação Tecnológica 2008.

Em relação ao volume de investimentos, houve uma expansão em relação ao estudo de 2005, alcançando o investimento total de aproximadamente R\$54 bilhões no triênio 2006-2008, dos quais cerca de 80% foram realizados pela indústria. No entanto, considerando a relação dos gastos nas atividades inovativas sobre a receita líquida de vendas das empresas, observa-se que houve estabilidade em relação ao percentual da PINTEC 2005: passando de 3,0% em 2005 para 2,9% em 2008. O crescimento é, portanto, apenas aparente.

Gráfico 3 - Brasil: Dispendios realizados nas atividades inovativas de empresas que implementaram inovações, segundo as atividades selecionadas da indústria e dos serviços, 2005/2008 (CNAE)



Fontes: Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Tabelas 1.1.8 (2003, 2005, 2008) e Tabela 8 (2000). Elaboração própria.

O relatório Thomson-Reuters aponta outro dado interessante em relação aos gastos com inovação. Ao comparar o Gasto Bruto em P&D (GBPD) com o Gasto Empresarial com P&D (GEPD) nos Brics (e Coréia do Sul), o Brasil é visto com uma baixa participação do setor privado ao longo dos anos em comparação com os outros países.

Tabela 6 - Proporção GEPD/GBPD dos BRICs e Coréia do Sul

País	2000	2005	2010
Brasil	44.73%	48.29%	47.88%
China	59.96%	68.32%	74.45%
Índia	Não disponível	Não disponível	Não disponível
Rússia	70.86%	67.98%	60.51%
Coréia do Sul	74.05%	76.85%	74.80%

Fonte - Thomson-Reuters (2013)

Novamente abordando a questão das patentes, entre 2006 e 2008, 34% das empresas inovadoras utilizaram algum método de proteção – legal, como patentes, ou estratégico, como segredo industrial e liderança sobre os competidores – para proteger suas inovações. É uma evolução em relação à PINTEC 2005 (29,8%), mas ainda uma baixa proporção de proteção. Mesmo assim, esse baixo nível de proteção pode ser justificado devido ao tipo de inovação predominante (aquisição de máquinas e equipamentos), que não requerem métodos de proteção tão elaborados como a criação de novo produto ou processo.

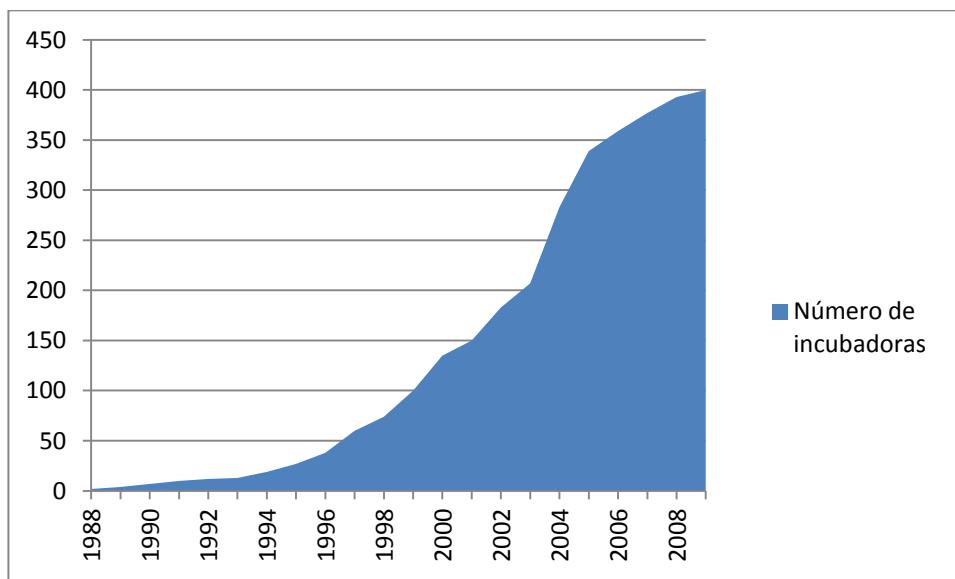
A utilização de patentes como método de proteção é observado em nível realmente baixo por empresas inovadoras no Brasil. Somente 9,1% das industriais e 5,2% das empresas de serviços selecionados utilizaram esse mecanismo entre 2006 e 2008. Os principais mecanismos de proteção nestes setores são as marcas (24,3% na indústria e 34,1% nos serviços).

A dificuldade em inovar no país tem diversas origens. Na indústria, aparece em primeiro lugar os elevados custos da inovação (73,2%), seguido pelos riscos econômicos excessivos (65,9%), falta de pessoal qualificado (57,8%) e escassez de fontes de financiamento (51,6%). Se tais dados forem comparados com a tendência observada nesse setor na PINTEC 2005, observa-se mudança devido ao aumento relativo à importância da falta de pessoal qualificado em contraposição à queda na relevância da escassez de fontes de financiamento como obstáculos à inovação.

4.2 A atividade de incubação no Brasil

Apesar de certa resistência de grupos acadêmicos (Etkowitz *et al.*, 2005), que enxergam a incubação como parte do processo de “privatização” tão rejeitado por certas correntes de pensamento, o conceito de incubação de empresas sofreu rápida expansão a partir da década de 1990 e atualmente o país é visto como um dos maiores mercados de incubação do mundo (Anprotec, 2012).

Gráfico 4 - Evolução do Número de Incubadoras no Brasil



Fonte: Anprotec, Panorama 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006. Elaboração própria.

Sendo assim, o movimento no Brasil já é maduro. A partir da promulgação da Constituição de 1988 e com a abertura e estabilidade econômica da década de 1990, o movimento ganhou força e se espalhou rapidamente, abrangendo diversas áreas do conhecimento e atualmente está presente em todas as regiões do Brasil, como se verá mais adiante. O relatório indica que a tendência atual é de interiorização, diversificação dos objetivos de desenvolvimento e fortalecimento dos segmentos já atendidos (Anprontec, 2012).

O último Panorama Anprotec (dados básicos sobre o setor de incubação no Brasil), de 2007, revela que os setores de atuação compreendem a área tecnológica (40%), indústria tradicional (18%), mista (18%), cultural (2%), social (7%), agroindustrial (7%) e serviços (8%), que estão distribuídos em um conjunto de 384 incubadoras pesquisadas (estima-se que exista pouco mais de 400 incubadoras no Brasil, o que implica apreciável alcance da pesquisa). A NBIA (*National Business Incubation Association*) aponta a existência de 7000 incubadoras ao redor do globo, o que indica uma significativa participação (~6%) do Brasil no movimento mundial.

Com base nos dados disponíveis no relatório e de outro, mais amplo, realizado pelo Sebrae na mesma época, pode-se estimar o tamanho e as principais características do conjunto das incubadoras de empresas no Brasil:

- Quantidade de incubadoras: 384
- Quantidade de empresas incubadas: 2.640

- Quantidade de empresas graduadas: 2.509
- Quantidade de empresas associadas: 1.124
- Quantidade de postos de trabalho nas empresas incubadas: 16.394
- Quantidade de postos de trabalho nas empresas graduadas: 29.205
- Faturamento anual das empresas incubadas: R\$ 533 milhões
- Faturamento anual das empresas graduadas: R\$ 4,1 bilhões

Apesar das empresas graduadas representarem uma pequena parcela do PIB nacional (0,1% em valores de 2012, segundo o IBGE), espera-se que com a expansão da atuação das incubadoras e com o aumento do número de empresas graduadas inseridas no mercado, esta proporção se expanda nas próximas décadas. As expectativas de expansão do faturamento e de crescimento dentro da economia brasileira não puderam ser estimadas pela indisponibilidade de dados, mas fica aqui a sugestão de avaliação dos dados em futuros estudos. Contudo, temos bons indicadores para acreditar nisto.

Outro aspecto relevante para este estudo é a questão da sobrevivência das novas empresas. Segundo o Sebrae (2013), 75,9% das empresas brasileiras conseguem sobreviver aos primeiros dois anos de funcionamento. De acordo com a Anprotec, a taxa de sobrevivência de empresas incubadas/graduadas chega a 90%, o que por si só já reforça a justificativa para a atuação das incubadoras na área de empreendedorismo.

O relatório EBN-BIC (2013) – European Business & Innovation Centre Network – encontra resultados similares para a Europa no tocante à sobrevivência de empresas. Enquanto as empresas clientes dos BICs (*Business Incubator Centre*) revelam uma taxa de sobrevivência de 88%, empresas não ligadas às incubadoras encontram uma taxa de 61%, bem abaixo da brasileira e das empresas incubadas.

No estudo finalizado em 2012, a Anprotec encontrou que o foco principal das incubadoras no Brasil é o tecnológico (67%), seguido por economia solidária (15%), tradicional (13%), sendo o restante indústria criativa e comércio.

Quando se observa a localização, 71% das incubadoras se encontram no terreno da universidade e 20% em parques tecnológicos. Quando se observa esses números sob a perspectiva da geografia da inovação, percebe-se que as empresas incubadas estão altamente susceptíveis aos *spillover effects* mencionados anteriormente.

A localização próxima às universidades facilita o contato entre os membros das empresas e pesquisadores da instituição, bem como acesso à infraestrutura e rede de contatos. Esses efeitos são reforçados ao se observar que 82% das incubadoras estão diretamente vinculadas a universidades ou institutos de pesquisa, enquanto o restante está geralmente ligado aos governos municipais.

O principal foco da atuação das incubadoras é a *dinamização da economia local* (48%), seguido de *criação de spin-offs de pesquisa* (32%), dinamização de setor específico (16%) e inclusão social (4%). Das incubadoras focadas em criação de *spin-offs*, tem-se que 100% das mesmas estão diretamente vinculadas a alguma universidade de grande porte, reforçando a nossa hipótese inicial de uma relação universidade-indústria mais forte nesta área.

Além disso, os cursos que mais cooperam com as incubadoras estão relacionados com a área-fim das empresas incubadas, em geral cursos de ciências aplicadas, como: engenharias, informática, biociências, entre outros. Quando se aborda a questão da principal aliança estratégica da incubadora, a universidade é a mais apontada, como vemos na tabela abaixo:

Tabela 7 - Alianças Estratégicas das incubadoras, participação por tipo de parceiro

Tipo de Aliança	% sobre o total de respostas
Universidade	16%
Associações empresariais	14%
Sebrae	14%
Centro de Pesquisa	12%
Ongs	6%
Grandes Empresas	5%
Governo Local	10%
Governo Estadual	12%
Governo Federal	11%

Fonte: Anprotec (2012)

O estudo defende que o tamanho da área construída, quantidade de empresas e empreendimentos residentes e graduados, pessoal da gestão da incubadora, idade da incubadora, entre outros, mostra uma grande diversidade interna, mesmo quando se consideram as incubadoras por tipo/foco das empresas ou empreendimentos, reforçando a importância do estabelecimento de uma taxonomia baseada nos objetivos das incubadoras.

Quando se volta a análise para as empresas incubadas, algumas características são de vital importância. 58% das empresas incubadas à época do estudo tem como foco principal o desenvolvimento de produto oriundo de pesquisa científica, enquanto 38% tem como foco sua inserção em APL¹¹ de alta tecnologia, arranjo de alta competitividade com foco em desenvolvimento. Portanto, 96% das empresas incubadas estão de alguma forma diretamente ligadas à inovação, seja oriunda da universidade ou estimulada no mercado.

Ao se avaliar diretamente a inovação, os dados da Anprotec se valeram de uma taxonomia diferente da encontrada na literatura, embora comparável. As empresas incubadas foram analisadas em relação ao alcance da inovação (local, nacional ou internacional). As definições utilizadas foram:

- Definição 1:

Incubação de empresas orientadas para o desenvolvimento local ou setorial: empresas dedicadas prioritariamente à criação de empreendimentos que resolvam gargalos em Arranjos Produtivos Locais (APLs) e cadeias produtivas, promovam a economia solidária e dinamizem economias locais, agregando inovação ao seu tecido econômico;

- Definição 2:

Incubação de empresas orientadas para a geração e uso intensivo de tecnologia: empresas têm sólida relação com núcleos de geração de conhecimento em universidades e centros de pesquisa. Seus portfólios de serviços são planejados para promover a incubação de empresas de alto potencial de crescimento; as conexões das incubadoras com agentes externos estratégicos para o desenvolvimento de micro e pequenas empresas baseadas em tecnologia são comuns e intensas.

Partindo destes conceitos, a Anprotec elaborou as definições seguindo a seguinte estrutura:

¹¹Arranjos Produtivos Locais são aglomerações de empresas, localizadas em um mesmo território, que apresentam especialização produtiva e mantêm vínculos de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais, tais como: governo, associações empresariais, instituições de crédito, ensino e pesquisa. Fonte: MDIC (<http://www.mdic.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=2&menu=300>)

Quadro 2 - Definição de estratégias de inovação de empresas incubadas

Estratégia de Inovação			
Objetivos	Inovação local	Inovação Nacional	Inovação Mundial
Inclusão			
Dinamização da economia			
Criação de <i>Spin-offs</i>			

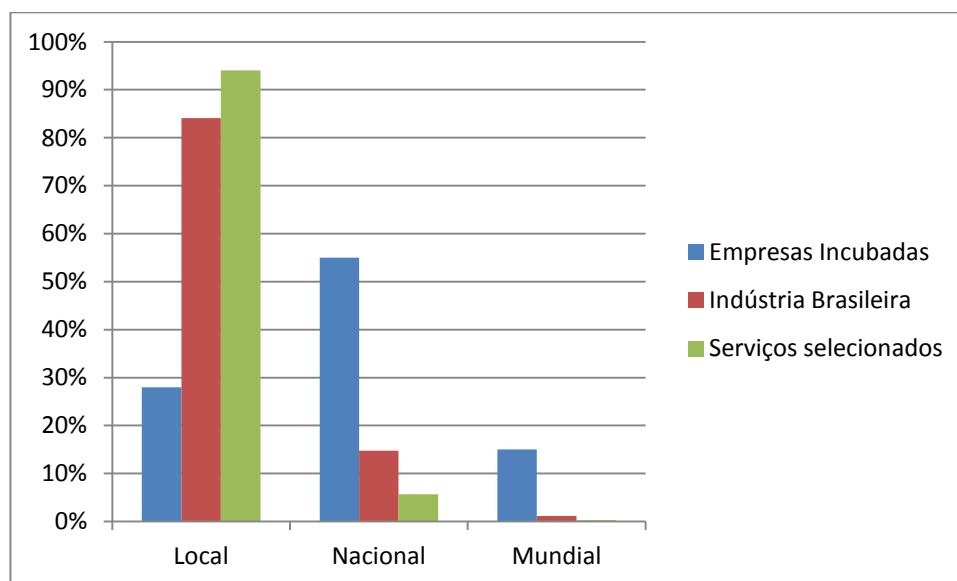
Fonte: Anprotec (2012)

Apesar de intuitivo, a classificação elaborada torna difícil a compreensão da definição exata da inovação “local, nacional e mundial”. Se compará-la à classificação de atividades de inovação do Manual Frascati, temos que ambas as definições se classificariam como **Desenvolvimento Experimental**, já a definição 1 relaciona-se com a “implementação de novos processos, sistemas e serviços ou à melhoria substancial dos já existentes” enquanto a definição 2 se enquadraria em “trabalhos sistemáticos baseados nos conhecimentos existentes obtidos pela investigação e/ou experiência prática e dirige-se à produção de novos materiais, produtos ou dispositivos”.

Ao compará-la com a PINTEC, podemos tentar aproximar as definições de “Produto novo para a empresa, mas já existente no mercado nacional”, “Produto Novo para o mercado nacional, mas já existente para o mercado mundial” e “Produto Novo para o mercado mundial” às inovações local, nacional e mundial utilizados pela Anprotec (obviamente, sabemos as limitações dessa comparação devido à dificuldade de se obter a definição exata dos conceitos da Anprotec).

O estudo encontrou que 28% das empresas inovam no âmbito local, enquanto 55% inovam no contexto nacional e 15% no contexto internacional. Somente 2% das empresas incubadas respondentes não inovam em nenhum dos três âmbitos, enquanto no Brasil somente 38,2% das empresas podem ser consideradas inovadoras, como visto na seção anterior. Desta forma, vamos comparar o alcance das inovações do **total das empresas que inovam** no Brasil (PINTEC) com o **total de empresas incubadas**(Anprotec).

Gráfico 5 - Alcance das inovações dos setores avaliados



Fonte: Anprotec (2012) e PINTEC (2011)

Como ressaltado na seção anterior, a maioria esmagadora das empresas inovadoras brasileiras tem um alcance local, enquanto a maior parte das empresas incubadas tem um alcance nacional. Quando se observa a porcentagem de empresas de alcance mundial no gráfico acima, a porcentagem de empresas tradicionais que tem esse alcance é praticamente insignificante, enquanto este alcance representa 15% das empresas incubadas. Portanto, percebe-se clara maior intensidade de inovação nas empresas incubadas, mesmo quando se consideram somente empresas inovadoras. Porém, ressaltamos: as definições não estão equiparadas, o que pode comprometer a comparação. No entanto, observando o contexto analisado até agora, pode se esperar que mesmo com a equiparação a diferença mantenha-se significativa e mesmo similar à apresentada acima.

4.3 Entrevista

Em conversa gravada com Fernanda Andrade, coordenadora de atendimento ao associado da Anprotec, realizada em 30/10/2013, foram levantadas as seguintes informações sobre o setor:

- As maiores dificuldades das incubadoras seriam:
 - Falta de suporte financeiro
 - Falta de apoio do centro de pesquisa/instituição relacionada

- Para contornar estes problemas, a entrevistada defende a exposição dos resultados da incubadora aos parceiros e possíveis colaboradores como forma de obter apoio.
- A Anprotec defende que as incubadoras devem promover a interação e promover a expansão e visibilidade das empresas incubadas. A competitividade entre incubadoras sobre as empresas a serem incubadas é vista como danosa ao setor.
- O apoio do SEBRAE é um grande diferencial para as incubadoras, apontado pela entrevistada como o principal parceiro da Anprotec. No entanto, a mudança de diretoria do SEBRAE em 2010 causou uma diminuição do apoio, o que partir daí, as incubadoras tiveram que buscar suporte além do SEBRAE, principalmente no estado de São Paulo.
- Os reitores e pró-reitores das universidades brasileiras estão mais favoráveis à atuação das incubadoras e da Anprotec. Anteriormente não havia conhecimento por parte dos reitores sobre o conceito de incubação. Não havia o apoio direto, exceto o fornecimento do espaço físico. Atualmente, há o fornecimento dos laboratórios e centros de pesquisa como forma de apoio, além de outras formas de colaboração em discussão em cada incubadora.
- A entrevistada ressalta que o aumento do suporte surgiu com o aumento da visibilidade, citando inclusive discursos da Presidenta da República, Dilma Rousseff¹².
- Ela destaca que houve uma mudança significativa na “questão conceitual” das incubadoras e que no encontro anual da associação

¹² Parte do discurso realizado em 6 de maio de 2013, durante cerimônia de posse do Presidente e Diretores da Federação das Associações Comerciais do Estado de São Paulo e da Associação Comercial de São Paulo (Portal Oficial da Presidência da República, <http://www2.planalto.gov.br/imprensa/discursos/>):

“Temos a maioria dos instrumentos para que a gente faça essas mudanças. Esses instrumentos estão aí, vocês me permitam lembrá-los. Acredito que o Sebrae tem um grande papel difusor. Temos programas de fomento à inovação e à participação das pequenas empresas e incubadoras, não só na Finep, mas agora, que nós unificamos todos os programas na área de ciência, tecnologia e inovação, uma das funções da Secretaria das Micro e Pequenas Empresas será desdobrá-las, desdobrar todas essas políticas, no que se refere à inovação para as pequenas empresas.”

em 2013 (Seminário Nacional de Parques Tecnológicos e Incubadoras de Empresas) houve uma significativa presença dos reitores.

- Efeitos da relação universidade-incubadora: maior acesso às instalações e pesquisadores da instituição de ensino. A necessidade de interação com a universidade surge da necessidade de desenvolvimento de produtos e processos. O papel da universidade estaria mais ligado ao fornecimento de instalações mais elaboradas e de pessoas com capacidade de produção intelectual para suprir/complementar a empresa incubada.

4.4 Problemas encontrados na análise e proposições para próximos estudos

Infelizmente, alguns dados de grande importância para este estudo se mostraram indisponíveis à época de realização. A média de crescimento anual das empresas graduadas seria útil, assim poderíamos comparar o crescimento de empresas incubadas/graduadas e não-incubadas do mesmo setor, a fim de observar efeitos diretos da incubação sobre faturamento. Espera-se que a média das empresas graduadas esteja acima da média de crescimento do país.

Outra informação que não pode ser verificada é a quantidade de patentes solicitadas pelas empresas incubadas/graduadas, o que impediu a análise desse aspecto. Também não foram encontrados dados quantitativos sobre as fontes de financiamento (*venture capital*, *seed funding*¹³, *business angels*¹⁴) para as empresas incubadas/graduadas, o que prejudicou a análise desse aspecto.

No entanto, há uma pesquisa em realização sobre estes dados em andamento, de realização pela própria Anprotec, no entanto até o fechamento do trabalho, os dados ainda estavam indisponíveis. Espera-se que eles sejam consolidados e liberados no primeiro semestre de 2014. A análise desses dados é imprescindível para o debate que apresentamos e seria uma grande contribuição para a elaboração de políticas públicas e uma melhor atuação das próprias incubadoras.

¹³ Quando um investidor compra parte da empresa ou financia nos estágios iniciais de desenvolvimento, até que a nova empresa possa gerar receita para se sustentar.

¹⁴ Um indivíduo com capital que investe em *start-ups*, geralmente em troca de ações da nova empresa.

5 CONCLUSÃO

Espera-se que o presente trabalho desperte a curiosidade sobre o fenômeno da incubação como uma alternativa viável e promotora da inovação. Não se defende aqui que a incubação como única alternativa de ligação da universidade à indústria, mas como uma estratégia efetiva, dada a estrutura econômica e mesmo cultural, no contexto brasileiro.

O processo de inovação é observado como um fenômeno intrincado, com diversos atores, sistemático e amplo. O entendimento do papel e dos efeitos de cada ator no desenvolvimento econômico é imprescindível para a elaboração de políticas e ações mais eficientes e adequadas.

O que se vê é que o processo de inovação tem se tornado cada vez mais complexo e multifacetado, o que requer um método de análise que consiga abordar esses aspectos. A abordagem de Sistemas de Inovação e, em especial, o *Triple-Helix*, apesar de ainda não fornecerem indicadores e modelos de análise, fornecem *insights* e a intuição sobre o processo que facilitam trabalhos sobre o tema.

As informações obtidas com os dados dos diversos estudos analisadas permitiram uma avaliação do atual estado da inovação no Brasil. Infelizmente, encontramos gargalos imensos para a promoção do processo da inovação no Brasil, gargalos culturais, burocráticos, financeiros e de infraestrutura. Há a dificuldade de se estabelecer uma cultura da inovação no Brasil, o que pudemos observar ao analisar a produção científica e a geração de novos produtos e processos.

Infelizmente, os dados e informações obtidas não nos permitem responder totalmente as questões levantadas, mas ao menos encontramos indícios suficientemente fortes para manter a nossa hipótese e sugerir futuros estudos. A incubação de empresas aparenta ser a alternativa viável à promoção da inovação e a uma intensificação da relação entre a universidade e a indústria no Brasil.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACS, Z.; AUDRETSCH, D.; FELDMAN, M. Real Effects of Academic Research: Comment. *The American Economic Review*, v. 82 (n.1), p. 363-367, março/1992.

ANPROTEC; MCTI. Estudo, Análise e Proposições Sobre as Incubadoras de Empresas no Brasil - relatório técnico. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília : ANPROTEC, 2012.

ARROW, K. J. Economic Welfare and the allocation of resources for invention. In: NBER, *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton University, pp. 609– 626. 1962.

ASHEIM, B.T; GERTLER, M.S. The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems. In: FAGERBERG, J; MOWERY, D.C; NELSON, R.R. (Eds.). *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2005.

ARTHUR, W. B. Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Events. *The Economic Journal*, v. 99 (394), p. 116-131, 1989.

BURNS, P.; DEWHURST, J. Small Business and Entrepreneurship. London: McMillan Press Ltd, United Kingdom, 1996.

COLOMBO, M. G.; DELMASTRO, M. How effective are technology incubators? Evidence from Italy. *Research Policy*, v. 31, p. 1103–1122, 2002.

CHIARINI, T.; VIEIRA, K.P. Universidades como Produtoras de Conhecimento para o Desenvolvimento Econômico: Sistema Superior de Ensino e as Políticas de CT&I. *Revista Brasileira de Economia*, v. 66, n. 1, p. 117-132, 2012.

DAVID, P. Clio and the economics of QWERTY. *American Economic Review Proceedings*, v. 75, p. 332-337, 1985.

DECHENEAUX, E.; THURSBY, M.; THURSBY, J. Shirking, sharing risk and shelving: The role of university license contracts. *International Journal of Industrial Organization*, v. 27, p. 80-91, 2009.

EDQUIST, C. Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. Capítulo 7 In: FAGERBERG, J; MOWERY, D.C; NELSON, R.R. (Eds.). *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press, 2005.

_____. Design of innovation policy through diagnostic analysis: identification of systemic problems (or failures). *Industrial and Corporate Change*, v. 20, n. 6, p. 1725–1753, 2011.

ETZKOWITZ, H.; MELLO, J. M. C.; ALMEIDA, M. Towards “meta-innovation” in Brazil: The evolution of the incubator and the emergence of a triple helix. *Research Policy*, v.34, p. 411-424, 2005.

_____. Incubation of incubators: innovation as a triple helix of university–industry–government networks. *Science and Public Policy*, v. 29, n. 2, p. 115–128, abril 2002.

_____. The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university–industry linkages. *Research Policy*, v. 27, p. 823–833, 1998.

FAGERBERG, J. Innovation: A guide to the literature, Capítulo 1 in: FAGERBERG, J; MOWERY, D.C; NELSON, R.R. (Eds.). The Oxford Handbook of Innovation. Oxford: Oxford University Press, 2005.

FINI, R.; Grimaldi, R; Santoni, S.; Sobrero, M. Complements or substitutes? The role of universities and local context insupporting the creation of academic spin-offs. *Research Policy*, v. 40, p. 1113– 1127, 2011.

FREEMAN, C. Technology and Economic Performance: Lessons from Japan, Londres: Pinter, 1987.

FUKUGAWA, N. Science parks in japan and their value-addedcontributions to new technology-based firms. *International Journal of Industrial Organization*, v. 24, p. 381-400, 2006

GEORGEA, G.; ZAHBAB, S. A.; WOOD,D. R. The effects of business–university alliances on innovativeoutput and financial performance: a study of publicly traded biotechnology companies. *Journal of Business Venturing*, v. 17, p. 577–609, 2002.

GORODNICHENKO, Y.; SCHNITZER, M. Financial constraints and innovation: why poorcountries don't catch up. Disponibilizado por: Institute for theStudyof Labor (IZA), Alemanha. Em: ZA Discussion Papers, No. 4786. 2010.

GRANSTRAND, O. Innovation and Intellectual Property Rights, capítulo 11 in: FAGERBERG, J; MOWERY, D.C; NELSON, R.R. (Eds.). The Oxford Handbook of Innovation. Oxford: Oxford University Press, 2005.

HELLMANN, T. The role of patents for bridging the science to market gap, *Journal of Economic Behavior & Organization*, .v. 63(4), p. 624-647, 2007.

HOLTZ-EAKIN, D. Public policy toward entrepreneurship. *Small Business Economics* v. 15, p. 283–291, 2001.

HOPPE, H.C.; OZDENOREN, E., Intermediation In Innovation. *International Journal of Industrial Organization.*, v. 23, p. 483–503, 2005.

HOWELLS, J. Intermediation and the role of intermediaries in innovation. *Research Policy*, v. 35, p. 715–728, 2006.

IBGE. Análise dos Resultados da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) 2008. Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br/>, acesso em 03/09/2013.

JAFFE, A.B. Real Effects Of Academic Research. *The American Economic Review*, v. 79, n. 5, p. 957, dezembro de 1989.

JENSEN, R. A.; THURSBY, J. G.; e THURSBY, M. C. Disclosure and licensing of University inventions: ‘The best we can do with the s**t we get to work with’. *International Journal of Industrial Organization*. v. 21, p 1271-1300, 2003.

KNOPP, L. 2006 State of the Business Incubation Industry. Athens, Ohio: National Business Incubation Association, 2007

LOCKETT, A.; WRIGHT, M. Resources, capabilities, risk capital and the creation of university spin-out companies. *Research Policy*, v. 34, p. 1043–1057, 2005.

LUNDVALL, B.A. National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning. Londres, Pinter ed. 1992.

MACHLUP, F.; PENROSE, E. The Patent Controversy in the Nineteenth Century. *The Journal of Economic History*, v. 10, n. 1, p. 1-29, maio de 1950.

MACHO-STADLER, I.; PÉREZ-CASTRILLO, D.; VEUGELERS, R. Licensing of university inventions: The role of a technology transfer office. *International Journal of Industrial Organization*, v. 25, p. 483-510, 2007

MACKINNON, D.; CUMBERS A.; CHAPMAN, K. Learning, innovation and regional development: a critical appraisal of recent debates. *Progress in Human Geography*, v. 26, n. 3, p. 293-311, 2002.

MARKMAN, G. D. et al. Innovation speed: Transferring university technology to market. *Research Policy*, v. 34, p. 1058–1075, 2005.

MATHIEU, A.; MEYER M.; POTTERIE, B. P. Turning science into business: a case study of a major European research university. *Science and Public Policy*, v. 35, n.9, p. 669–679, novembro de 2008.

MENDONÇA, A. W. A universidade no Brasil. *Revista Brasileira de Educação*. n.14, 2000.

MIAN, S. A. Assessing value-added contributions of university technology business incubators to tenant firms. *Research Policy*, n.25, p.325-335, 1996.

MOWERY, D.C.; SAMPAT, B.N. Universities in National Innovation Systems, Capítulo 8 in: FAGERBERG, J; MOWERY, D.C; NELSON, R.R. (Eds.). The Oxford Handbook of Innovation. Oxford: Oxford University Press, 2005.

NELSON, R. National Innovation Systems. A Comparative Analysis, Nova York/Oxford: Oxford University Press, 1993.

OECD, Innovating Networks: Collaboration in National Innovation Systems, Paris, 2001.

_____. Manual de Frascati: Proposta de Práticas Exemplares para Inquéritossobre Investigação e Desenvolvimento Experimental. Paris, 2002.

O'SULLIVAN, M. Finance and Innovation, Capítulo 9 in: FAGERBERG, J; MOWERY, D.C; NELSON, R.R. (Eds.). The Oxford Handbook of Innovation. Oxford: Oxford University Press, 2005.

PAVITT, K. Innovation Processes, Capítulo 4 in: J. Fagerberg, D. Mowery and R.R. Nelson (eds.), The Oxford Handbook of Innovation, Oxford: Oxford University Press, 2005.

PERKMANN, M.; TARTARI, V.; MCKELVEY, M.; AUTIO, E.; BROSTRÖM, A.; D'ESTE, P.; FINI, R.; GEUNA, A.; GRIMALDI, R.; HUGHES, A.; KRABELH, S.; KITSON, M.; LLERENA, P.; LISSONI, F.; SALTER, A.; SOBRERO, M. Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations. *Research Policy*, n.42.p.423– 442, 2013.

PHAN, P., SIEGEL, D., WRIGHT, M., Science parks and incubators: observations, synthesis and future research. *Journal of Business Venturing*, v. 20, p. 165–182. 2006.

RAPINI, M. S. Interação Universidade-Empresa no Brasil: Evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. *Estudos econômicos*, v. 37, n. 1, p. 211-233, janeiro-março 2007.

RATINHO, T., HENRIQUES, E. The role of science parks and business incubators in converging countries: Evidence from Portugal. *Technovation*, v.30, p. 278–290, 2010.

ROMER, P. The origins of endogenous growth. *Journal of Economic Perspectives*, v. 8, n. 1, Winter, 1994.

ROTHAERMEL, F. T.; THURSBY, M. Incubator firm failure or graduation? The role of university linkages. *Research Policy*, v. 34, p. 1076–1090, 2005a.

_____; _____, University–Incubator Firm Knowledge Flows: Assessing Their Impact On Incubator Firm Performance. *Research Policy*, v. 34, p. 305-320, 2005b.

SAVIGNAC, F.; *The Impact Of Financial Constraints On Innovation: What Can Be Learned From A Direct Measure?* Notas de Estudos e Pesquisas. Paris: Banque de France, junho de 2007.

SCHUMPETER, J. A. *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung*, Dunker & Humblot, Berlim, Alemanha, 1964. Tradução de: Maria Sílvia Possas, *Teoria do Desenvolvimento Econômico*. São Paulo: Nova Cultural, 1997.

SIEGEL, D.S.; WESTHEAD, P.; WRIGHT, M. Assessing the impact of science parks on the research productivity of firms: exploratory evidence from the United Kingdom. *International Journal of Industrial Organization* 21, 1350–1369, 2003.

_____.; WALDMAN, D. B.; LINK, A. Assessing the impact of organizational practices on the relative productivity of university technology transfer offices: an exploratory study. *Research Policy*, v.32, p. 27–48, 2003.

SMITH, K. Measuring Innovation, Capítulo 6 in: J. Fagerberg, D. Mowery and R.R. Nelson (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford, 2005.

SOBOL, M. G. Barriers to and Measurements of the Diffusion of Technology from the University to Industry. *Comparative Technology Transfer and Society*, v. 1, n. 3, p. 255-276, dezembro de 2003.

SOLOW, R. Um modelo de crecimiento, 1956. In: SEN, A. (Org.), *Economia del Crecimiento: selección de Amartya Sen*. México: Fondo de Cultura Económica, 1989.

SUZIGAN, W.; ALBUQUERQUE, E. M.; CARIO, S. A. F. (org.) *Em Busca da Inovação: Interação Universidade-Empresa no Brasil*. Belo Horizonte: A Aut-encia Editora. 2011.

TESSARIN, M. S.; SUZIGAN, W. O Perfil das Interações de Universidades e Empresas no Brasil a Partir de Alguns Segmentos da Indústria. In: Congresso Íbero-Americano de Gestão Tecnológica – ALTEC. Lima, Peru, 2011. *Anais do I Circuito de Debates Acadêmicos*. Lima, 2011.

THONSOM-REUTERS. *Building Bricks: Exploring The Global Research And Innovation Impact Of Brazil, Russia, India, China And South Korea*. Fevereiro de

2013. Disponível em: <http://sciencewatch.com/grr/building-bricks>, acesso em: 05/09/2013.

TSAI, F; HSIEH, L.H.Y.; FANG, S.; LIN, J.L. The co-evolution of business incubation and national innovationsystems in Taiwan. *Technological Forecasting & Social Change*,v. 76, p. 629–643, 2009.

WRIGHT, M.; Clarysse, B.; Lockett, A.; Knockaert, M. Mid-range universities' linkages with industry: Knowledge typesand the role of intermediaries. *Research Policy*,v. 37, p. 1205–1223, 2008.

ZUCKER, L.G., DARBY, M.R., ARMSTRONG, J. Commercializing knowledge: university science, knowledge capture, and firm performance in biotechnology. *Management Science* v. 48, p. 138–153, 2002.